GUILIELMI BLAEU

INSTITUTIO ASTRONOMICA

De usu Globorum & Sphærarum Cælestium ac Terrestrium:

DUABUS PARTIBUS ADORNATA.

UNA, secundum hypothesin PTOLEMÆI, PER TERRAM QUIESCENTEM.

ALTERA, juxta mentem N. COPERNICI PER TERRAM MOBILEM.

Latinè reddita à M. HORTENSIO, *in Ill. Amsterdamensium Schola, Matheseos Professore.*

OXONIÆ,
Excudebat *W. Hall* Impensis *JOH. FORREST*. Anno Dom. 1665.

GUILIELMI BLAEU

INSTITUTIO ASTRONOMICA

De usu Globorum & Sphærarum Cælestium ac Terrestrium:

DUABUS PARTIBUS ADORNATA.

UNA, secundum hypothesin PTOLEMÆI, PER TERRAM QUIESCENTEM.

ALTERA, juxta mentem N. COPERNICI PER TERRAM MOBILEM.

re,

Latinè reddita à M. HORT eum

in Ill. Amsterdamensium Scho' pror-

theseos Professore. uerunt

eus, & il-

diernum.

Scripto-

ejus exstet

ltis scientiis

rit. Verum

OXONiam de consti-

Excudebat W. Hall s circiter cen-

FORREST, A tum,

ВИБЛІО

PRÆFATIO.

DUplex hodiernorum Aſtronomorum ſententia eſt de centro mundi & motu corporum cæleſtium. Aliqui terram in centro mundi ponunt immobilem, & Solem cum omnibus ſtellis tam fixis quam erraticis circa eam rotari in orbem. Alii Solem ſtatuunt in centro mundi quieſcere, & terram cum Planetis aliis circa eum verti, Sphæramq; ſtellarum fixarum prorſus immobilem. Prioris ſententiæ fuerunt *Timochares*, *Hipparchus*, *Ptolemæus*, & illorum aſſeclæ, uſque in diem hodiernum. Poſterior teſtimonio veterum Scriptorum antiquior eſt, etſi nulla ejus exſtet deſcriptio, ſed cum aliis multis ſcientiis temporum injuriâ interciderit. Verum eandem aut ſimilem ſententiam de conſtitutione mundi ante annos circiter cen-

tum, tanquam è tenebris in lucem revocavit NICOLAUS COPERNICUS, vir (testimonio summi Astronomi TYCHONIS BRAHÆ) planè incomparabilis.

Qui priorem sententiam secuti sunt Mathematici, ut discipulos suos edocerent situm terræ, & motus corporum cælestium juxta hypothesin terræ immobilis, varia excogitarunt instrumenta ad hanc rem apta; quorum omnium perfectissima sunt Globi Astronomici, ut qui sub minori forma repræsentent terram & cælum stellarum fixarum, juxta genuinas eorum imagines; ac simul eleganter conspiciendos præbeant ortus & occasus apparentes Solis, stellarum, & signorum cælestium, aliaque quæ hominibus in terra degentibus de cælo apparent.

Quo tempore, & à quo primum inventi sint Globi, incertum est; certum vero, inventionem esse perantiquam, eosque apud Archimedem, Ptolemæum, Proclum, atque alios è veteribus fuisse in usu. At nostro seculo majorem quam unquam ante nacti sunt perfectionem: tam quoad terrestrem ob varias terrarum detectiones per longinquas navigationes Castilianorum,

norum, Lusitanorum, Batavorum & Anglorum: quam quoad cæleſtem, ob recentes fixarum dimenſiones inſtitutas à celeberrimo Aſtronomo D. *Tychone Brahæo.*

Porro ut tyronibus hujus artis, motus cæleſtes juxta poſteriorem ſententiam, fultam genuinâ mundi hypotheſi Copernicæâ per terram mobilem explicari poſſent; dedi in lucem novas Sphæras tam cælorum quam terræ, in quibus, tanquam in vero mundi typo, cernuntur ordines & motus orbium Planetarum; triplex motus terræ; & quomodo ex iis ortus & occaſus corporum cæleſtium, mutationes tempeſtatum anni, ut & viciſſitudines dierum ac noctium, & quæ inde dependent, juxta rei veritatem, ſuam nanciſcantur cauſam & originem.

Uſum illorum inſtrumentorum in hoc libro duabus diſtinctis partibus complexus ſum. In prima agitur de uſu vulgarium Globorum juxta hypotheſin Ptolemaicam per terram immobilem; in ſecunda, de uſu novarum Sphærarum factarum ad mentem Copernici cum terra mobili; idque eam præcipue ob cauſam, quod ſententia Copernici comprehenſu

difficilor ſit quam Ptolemæi, ut quæ imperitis minorem videatur habere veriſimilitudinem, & meditationes requirat acriores; tum quoque quod facilius ea intelligatur perceptâ Ptolemaicâ. Atque ideo etiam uſum vulgarium Globorum tanquam introductionem ad Sphæras Copernicæas cenſui præmittendum.

Cæterum regeret forte aliquis, multos eoſque præſtantes viros antehac varios edidiſſe libros de uſu Globorum vulgarium, adeoque primam hanc libri partem videri inutilem. Id equidem non diffiteor: ſed conſcribendam tamen eam ſumpſi ob duas rationes. Prima & præcipua eſt, quod oſtendere volui, omne quod proponitur perficitur per globos vulgares; per has Sphæras, directas juxta mentẽ Copernici, eundem ſortiri exitum (quapropter libri iſti, maxima ex parte aliis rebus ad Aſtronomiam non pertinentibus permixti, propoſito meo non tam videbantur commodi) ideoque duas has partes eiſdem problematibus inſignivi, & unam alteri ſubjungens, ad eadem exempla accommodavi. Altera cauſa eſt, quod ob eandem rationem, aliqua latius volui pertractare, quædam etiam addere; & ſoli Globorum

uſui

uſui inſiſtens, ea quæ proprie huc non ſpectant ſciens volenſque præterire. Velut enim literarum & alphabeti ignaro, fruſtra proponitur legendum aliquod ſcriptum; ita etiam ineptum eſt, uſum Globorum (qui pro elementis in Aſtronomia, velut alphabetum in Grammatica ſumi queunt) ignoranti, altiora aliqua in Aſtronomicis proponere, ut quæ tyrones magis deterrere & impedire ſolent, quam juvare, & in cognitionem jucundiſſimæ utiliſſimæque hujus ſcientiæ deducere.

Quantum ad rationes ob quas creditur hypotheſin mundi cum terra mobili, rerum cæleſtium diſpoſitioni conformem eſſe, non vero eam quæ habet terram quieſcentem; illas paucis, aut nullo fere verbo attigi, quia præter propoſitum meum erat, & ab aliis ſatis jam excuſſæ ac probatæ. Qui earum notitiæ cupidus eſt, videat quæ de illis, præter multos alios, ſcripſere duo clariſſimi Mathematici *Simon Stevinus*, & *Philippus Lansbergius*; ille quidem breviter & nervosè in *Hypomnematibus Mathematicis*, in prima propoſitione libri tertii de motu cæli; hic vero latius in *Commentationibus de motu terræ diurno & annuo*. Quicunque à præ-

judicio liber est, & rationi libenter locum cedit, sufficientem apud illos autores demonstrationem & plenariam argumentorum materiam inveniet, quibus refellat omne quod à contradicentibus huic sententiæ solet opponi. Tu interim, benigne Lector, hunc meum laborem in bonam partem accipe; sincere de eo judica; & plurimum vale.

Tibi addictissimus

Wilhelmus I. Blaeu.

CAN-

CANDIDO AC BENEVOLO

LECTORI

M. HORTENSIUS

S. D.

AMice Lector, *Quod ſcitè olim dixit Anaxagoras*, manum eſſe ſapientiæ cauſam, *id cum alibi, tum vero præcipue locum habere deprehendimus in ea Philoſophiæ parte quæ de rebus agit cœleſtibus, & motus ſtellarum ſcrutatur immenſo à nobis intervallo diſtantium. Quamvis enim ea ſit humani ingenii vis & præſtantia, ut viſu duce, comite ratione, duabus illis Platonis alis Arithmeticâ & Geometriâ, haud difficulter in cælum evolet, ac veluti coram adſtans mirabiles ſiderum obſervet converſiones: fere tamen evenire ſolet, ut nec certi quid abſque ope manuum obtinere valeas neque aliis rationem motuum cœleſtium explicare, ſine continuo intuitu organorum cœli ipſius figuram imitantium. Atque hinc*

eſt

eſt, quod ab omni retro ſeculo in id unum viros præſtantiſſimos incubuiſſe videmus, ut præcepta artis Aſtronomicæ, & leges motuum cæleſtium diuturna obſervatione compertas, mechanicis organis exprimerent; & quæ ipſi mentis acie longo uſu confirmata penetrare facile poterant, incipientibus viâ palpabili ac patente oculis ratione proponerent. Inter omnia autem organa Aſtronomica motus corporum cæleſtium repræſentantia, nullum ſimplicius captuique tyronum accommodatius eſt, quam Globus aut Sphæra cæleſtis, quæ circulis materialibus ad oculum exprimit, quod Aſtronomi in cælo per circulos imaginarios concipiendum eſſe docent: & ſtellarum motus qui ab imperitis difficilius comprehenduntur, manibus tractandos offert, ſine multa mentis fatigatione. Quam ejus commendatem conſiderantes Aſtronomi, non tantum operam dedêre ut quolibet tempore mechanicâ operatione Sphæræ cæleſtes conſtrui, & in promptu haberi poſſent, verum etiam multis modis earum uſum ſcriptis ſuis illuſtrârunt. E veteribus quibus hæc res curæ fuit, quiſnam primus invenerit Sphæram non ſatis conſtat. Plius Atlantem *nominat, Laertius* Mul[illegible]um, *alii* Anaximandrum Mileſium, *Cicero*

AD LECTOREM.

Cicero Archimedem *&* Poſidonium, *in certâ omnes ratione, niſi* Archimedem & Poſidonium *excipere velis; quos tamen primos Sphæra inventores fuiſſe nemo cuiquam facile perſuaſerit.*

Et Sphæræ quidem conſtructio non uſque adeo fuit ardua, quandoquidem circulorun cœleſtium naturam ac proprietates haurire licuit ex ipſa Geometria. Sed Globum cæleſtem imaginibus inſignire, ſtellaſque ad numerum in eo diſponere, majoris fuit laboris, & laudis non minoris. Quod ipſum ſeu quis vetuſtiſſimorum Aſtronomorum tentaverit, ſive non, nemo certe perfecit ante Hipparchum, *illum naturæ conſiliarium, &* Ptolemæo *ac* Plinio *nunquam ſatis laudatum. Is enim ut eſt apud Plin. lib.* 2. *cap.* 26. Novam ſtellam & aliam in ævo ſuo genitam deprehendit: ejuſque motu qua die fulſit, in dubitationem eſt adductus anne hoc ſæpius fieret; moverentnrque & eæ, quas putamus affixas. Idemque auſus rem etiam Deo improbam, annumerare poſteris ſtellas, ac ſidera ad normam expangere, organis excogitatis per quæ ſingularum loca atque magnitudines ſignaret; ut facile diſcerni poſſet ex eo, non modo an obirent naſcerenturve;

renturvè; ſed an omnino aliqua tranſirent moverenturve: item an creſcerent minuerenturve, cælo in hæreditate cunctis relicto ſi quiſquam, qui rationem eam caperet, inventus eſſet. *Concinnavit itaque* Hipparchus *catalogum fixarum, ut ex eo ad quodvis tempus imagines ſiderum cœleſtibus analogæ conſtitui poſſent, & figuræ globoſæ corporis ſolidi inſculpi, extatque is etiam hodie in almageſto Ptolemæi.* Ex eo poſtea, Regiomontanus, Schonerus, *aliique, Globos Aſtronomicos tentârunt conformare. verum ſucceſſu non admodum felici, quandoquidem ſumma, & quam in cœleſtibus dimenſionibus obſervare decuerat,* ἀκρίβειαν *catalogo Hipparchæo non fuit adhibita. Succeſſit* Gemma Friſius *celebris ſuo tempore Mathematicus, qui novam Globorum Aſtronomicorum ex obſervationibus per Radium ſuum Aſtronomicum habitis meditabatur editionem, ſed morte præventus opus abſolvere non potuit Poſt eum* Gerardus Mercator *Geographus doctiſſimus Globum cœleſtem edidit, è veteri catalogo utcunque concinnatum. Verum non citius ad perfectionem ſuam Globi cœleſtes pervenire potuêre quam vir nobilis* D. Tycho Brahe, *alter ſeculi ſui Hipparchus, & ipſe quoque*

occaſio-

occaſione novæ ſtellæ in Caſſiopæa anno 1572. *exortæ excitus, catalogum fixarum de novo reſtituit & publicavit. Primis enim poſt ejus publicationem annis, Globos cœleſtes diverſæ magnitudinis, exactiſſimos, & perfectionis longe majoris quam unquam fuerant inter veteres aut recentiores Aſtronomos, conſtruxit atque edidit, vir celeberrimus, & in rebus Coſmographicis ac mechanicis verſatiſſimus,* D. Wilhelmus Blaeu, *autor hujus tractatus, de tota Geographia & Aſtronomia ob hoc ipſum meritiſſimus. Ad cujus deinde imitationem, alii quoque ut fit, ſuos Globorum cœleſtium typos, etſi minus congrue, conati fuerunt elaborare.*

Quemadmodum autem conſtructio Globorum cœleſtium noſtro demum ſeculo ad ultimam deducta fuit limam; ita eorum deſcriptio, uſuſque, nunquam antehac fuit accurate explicatus. Doctrinam quidem phæricam per triangula multi tradidêre, ut Ptolemæus, Copernicus, Regiomontanus, Maginus, Pitiſcus, Longomontanus, *alii: ſed Globorum uſus tarde admodum practice fuit expoſitus. Inter Arabes enim haud ſcio an ullum inveniatur ejus veſtigium. Inter Europæos vero, primi ferme fuere,* Apianus & Schonerus; *inde*

Gemma

Gemma Frisius; *ac tandem nostro seculo* Robertus Hues; *& præcipue* D. Adrianus Metius *in Academia Franekerana Matheseos Professor celeberrimus. Nec defuit hic suo muneri is quem modo nominavi* D. Blaeu. *Postquam enim Sphæras Globosque cæleſtes varios construxit, ac edidit; non contentos nec hac ratione Mathematicos satis sibi habere devinctos, ob promotionem quæ inde in eorum studia redundat, etiam explicationem plenarum & sufficientem adjicere voluit; quâ Tyrones artis Astronomicæ uberius juvaret, & velut in intimam praxis Sphæricæ cognitionem traduceret. Id autem tanta diligentia ac tám familiari scribendi modo præstitit, ut qui vel primis labris aliquam partem doctrinæ de Globis degustavit, etiam proprio marte sine ulla difficultate se insinuare queat in plenariam ejus notitiam.*

Porro Globi & Sphæræ cæleſtes, quotquot in hunc usque diem fuere publicatæ, omnes ad vulgarem & antiquam de hypotheſi mundi opinionem, quæ habet terram in centro mundi quieſcentem, ſolem ac ſtellas fixas mobiles, fuerunt directæ, & ſpeciali quoque nomine dictæ Ptolemaicæ, *propterea quod* Ptolemæus *cum plurimis antiquis & recentioribus*

centioribus Aſtronomis illam mundi hypotheſin pro vera agnovit & amplexus eſt. Verum cum & alia hodie extet opinio de ſyſtemate mundi, non minus antiqua, (utpote Ariſtarcho Samio *& Pythagoricis nota, & à* Copernico *denuo in ſcenam revocata) quæ habet Solem in centro mundi quieſcentem, terram vero circa eum mobilem; mirum eſt è tot artificibus neminem fuiſſe, qui vel ſemel in animum induxerit Sphæram Copernicæam conſtruere, & in promotionem ſcientiæ Aſtronomicæ in lucem edere. Id enim ſi factum fuiſſet, non prius tanquam abſurda* Copernici *opinio fuiſſet rejecta, quam omnibus probe conſtitiſſet, quæ cæli phænomena quibus modis per eam ſalventur, quidque probabilius per eam quam per alteram, & compendioſius abſolvatur, aliaque quæ in uſu ejus occurrunt. Nunc vero quoniam* Copernicus *ipſe nimis obſcurus in ſcriptis ſuis eſt, quam ut à quovis intelligatur; neque ab ullo Aſtronomo populari explicatus eſt Sphæræ & hypotheſeos Copernicæ uſus, factum ut præjudicio multi occupati, quæ non intellexere, damnaverint tanquam falſa, & ſoli Ptolemaicæ Sphæræ adhærentes jucundiſſimarum contemplationum dulcedine ſe alioſque ſpoliaverint. Multis quidem agitata eſt controverſa*

versia de motu aut quiete terræ, sed ob defectum organorum sine singulari rudiorum Lectorum fructu. At cum digna contemplatu res sit, ut cum Seneca *loquar: omnia circa nos agat Deus, an nos agat; nonne de ipsa hypothesi ejusque effectis rite primum informatos fuisse decuit quoscunque judices, ac tum demum ad argumentorum pondus examinandum transmissos? Atqui commodius illud fieri non potuit, quam per editam manualem Copernici Sphæram cum mundi hypothesi & motibus omnibus in ea considerandis.*

Quapropter laude summa dignus censendus est noster Blaeu, *quod non passus disputationem eam diutius in incerto versari, oculis ac manui subjicere voluit, quod calamo & ore hodiernorum Astronomorum ac Philosophorum tractatur; constructa in eum finem duplici Sphæra Copernicana, generali, & particulari. Et in generali quidem exhibuit dispositionem mundi Copernicæam, in qua Sol centrum obtinet, immobilis; terra vero cum Luna intra orbes Martis & Veneris anni spatio percurrit eclipticam; & extima omnium est sphæra fixarum ipsa quoque immobilis & mundum claudens. In particulari proposuit motum terræ diurnum circa suum axem, & annuum per eclipticam, atque insuper directionem axis tel-*

luris

ECTOREM.

mper cæli plagam; ex qua
xio axis, ut Copernicus
sequitur præcessio æqui-
bservari. Per generalem
hium cælestium, stationes,
c directiones planetarum,
quæ infert motus terræ
rticularem vero variatio
ortus & occasus siderum
lertia, ut dicere ausim à
lis ad nos usque similes
on vidisse.
tionẽ per hanc Sphæram
m Sphæricorum quæ sol-
ram Ptolemæi; tum ut
rẽ sciendi cupidum ma-
ero imprimis ut osten-
uietẽ terræ demonstran-
lemaica; demonstrarẽ
& elegantius per hypo-
adeoq; verissimum esse,
tatur Ptolemæus: sci-
spositionem quoad phæ-
σέεων ἐπιβολὴν secun-
erationem, nihil pror-
. Scripsit autem popu-
à quovis etiam Astro-
sset intelligi; cum-
us petitioni, qua ut

in

vérſia de motu aut quiete
ctum organorum ſine ſin
Lectorum fructu. At cum
tu res ſit, ut cum Seneca
ca nos agat Deus, an nos a
hypotheſi ejuſque effectis
matos fuiſſe decuit quoſc
tum demnm ad argumen
minandum tranſmiſſos?
illud fieri non potuit, qua
nualem Copernici Sphær.
theſi & motibus omnibus i

Quapropter laude ſum
dus eſt noſter Blaeu, *quod*
tionem eam diutius in in
lis ac manui ſubjicere vo
& ore hodiernorum Aſt
loſophorum tractatur;
finem duplici Sphæra C
rali, & particulari. Et
exhibuit diſpoſitionem m
in qua Sol centrum ob
terra vero cum Luna in
Veneris anni ſpatio per
& extima omnium eſt
quoque immobilis & mn
particulari propoſuit
num circa ſuum axem,
pticam, atque inſuper d

luris ad eandem ſemper cœli plagam; ex qua facile quoque reflexio axis, ut Copernicus *vocat & quæ hinc ſequitur præceſſio æquinoctiorum poteſt obſervari. Per generalem monſtantur ſitus orbium cæleſtium, ſtationes, retrogradationes, ac directiones planetarum, aliaque phænomena quæ infert motus terræ in ecliptica. Per particularem vero variatio tempeſtatum anni, ortus & occaſus ſiderum &c. idque tanta ſolertia, ut dicere auſim à tempore* Archimedis *ad nos uſque ſimiles Sphæras mundum non vidiſſe.*

Addidit quoq; ſolutionẽ per hanc Sphæram problematum omnium Sphæricorum quæ ſolvi ſolent per Sphæram Ptolemæi; tum ut varietate hac Lectorẽ ſciendi cupidum magis delectaret; tum vero imprimis ut oſtenderet quæcunq; per quietẽ terræ demonſtrantur in hypotheſi Ptolemaica; demonſtrarẽ quoq; eadem prorſus, & elegantius per hypotheſin Cipernicæam; adeoq; veriſſimum eſſe, quod l. 1. Alm. c. 7. teſtatur Ptolemæus: *ſcilicet unam mundi diſpoſitionem quoad phænomena κατὰ τὴν ἁπλουστέραν ἐπιβολὴν* ſecun- ſimpliciorem conſiderationem, *nihil prorſus differre ab altera. Scripſit autem populari & facili ſtylo, ut à quovis etiam Aſtronomiæ fere rudi poſſet intelligi; cumque humaniſſimæ ejus petitioni, qua ut*

in Latinum ſermonem inſtitutionem illam transferrem me rogavit, deeſſe nollem; ſecutus fere ad verbum ſum quicquid vernaculo ſermone ipſe expreſſit; partim ne brevior fierem quam ipſe intendebat, partim quoque ut eandem ſtyli formam retineret inſtitutio Latina. Quam quidem operam noſtram ſpero Lectori gratam fore, ut & labores D. Blaeu, *quos exant landos habuit & varios & difficiles, priuſquam Sphæras Copernicanas huc perduxit.*

De ipſa hypotheſi Copernicana hic nihil amplius dicam. Vellem omnes rem ipſam penitus introſpicerent antequam ferrent cenſuram; nec propterea quod odioſa eſt, & apud vulgum abſurda, continuo rejiciendam putarent, non expenſis rationibus, quas adfert in ſui defenſionem. Quod ſi tamen ſint qui oblatam nuper ſententiam, hypotheſin illam omnino damnabilem exiſtiment, eos ſpero æquiores futuros, quam ut ipſas ſphæras propterea rejiciant: quippe illæ nudam hypotheſin referunt, de veritate aut falſitate ejus ſecuræ: adeoque hypothetice (quod requiritur) ſalvando phænomena cæleſtia, nihilominus quibuſlibet Aſtronomis ad quos decretum illud de damnanda opinione motus terræ pertinet, utilitatem præſtare poſſunt non contemnendam. Vale.

IN PRÆGRANDEM SPHÆRAM PTOLEMAICAM A GUILIELMG BLAEU constructam.

Qui medio vastam suspendit in aëre terram,
Clausaque cancellis æquora, Numen erat.
Qui terræ pelagoq; suos circumdedit orbes,
Tantaq; disposuit corpora, Numen erat.
Hæc potuit mens celsa Dei: Nunc, adspice, cælos
Fabricat, & terræ pondera librat Homo.
Omnis in armillis labor est. hîc fulget Olympus,
Et duodena suis sedibus astra meant.
Vadit in obliquos lampas Titania ductus,
Et plus veloces Luna fatigat æquos.
Grande rudimentũ, magni vestigia mundi
Cernimus, & dextræ nobilioris opus.
Quæ cum terrarũ miraberis incola, clama:
In terris etiam nunc habitare Deos.

C. BARLÆUS.

IN
SPHÆRAS COPERNICÆAS
ab eodem inventas.

INversas Superum sedes & mœnia mundi
Suspice, qui mundi sceptra capessis, Homo.
Suspice currentem circũ tria sidera terram,
Atque alio Venerem Mercuriumq; loco.
Suspice distantẽ spatiis immanibus æthram,
Et procul à Phœbo tot radiare faces.
Stat Phaëton, nullasque immotus flectit habenas.
Fabula tot Vatum futilis ille fuit.
Terra ruit: ruimus securis motibus ipsi.
Atque oculos nostros devius error habet.
Non hoc Persa sagax, non hoc scivistis Athenæ.
Nil tabulis debent hæc, Ptolemæe, tuis.
Heu sero sapimus: dum terra senescit & æther,
Vix miseri tantæ discimus artis opus.
Vive, tuoque comes fulge, Copernice, Phœbo,
Nec laudes terræ verberet umbra tuas.
In centro cum Sole mica: sic cerneris orbi,
Teque repertorem suspicit ille suum.
Qui mediis solum disponit sedibus, illi
In medio Solis debuit esse locus.

C. BARLÆUS.

DOCTRINÆ
ASTRONOMICÆ DE

GLOBIS,

PARS PRIMA;

Juxta impropriam Mundi Hypotheſim

PTOLEMAICAM,

Quæ habet Terram immobilem.

Oxonii, Anno 1663.

ARGUMENTUM
PARTIS PRIMÆ.

Pars hæc continet duos libros, quorum

PRrimus *agit de Globorum adornatione & distributione.*
Alter, *de multiplici eorum usu.*

PARTIS PRIMÆ

LIBER PRIMUS

De

ADORNATIONE

ET

DISTRIBVTIONE.

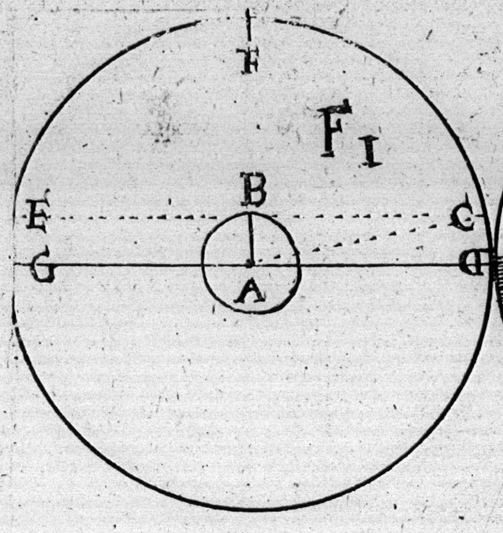
GLOBORUM.

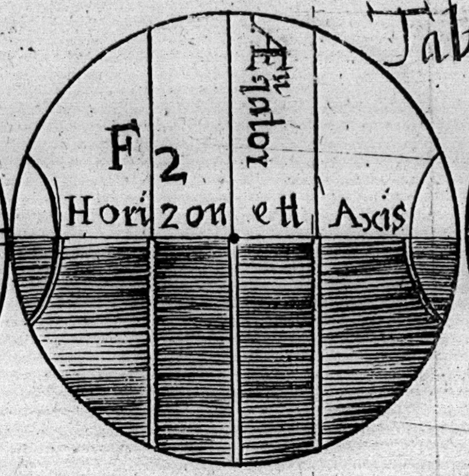
ARGUMENTUM
LIBRI PRIMI.
DE
ADORNATIONE
ET
DISTRIBVTIONE.
GLOBORUM.

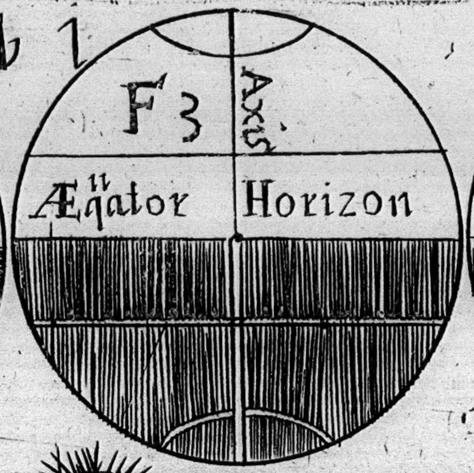
Comprehensum octo Capitibus.

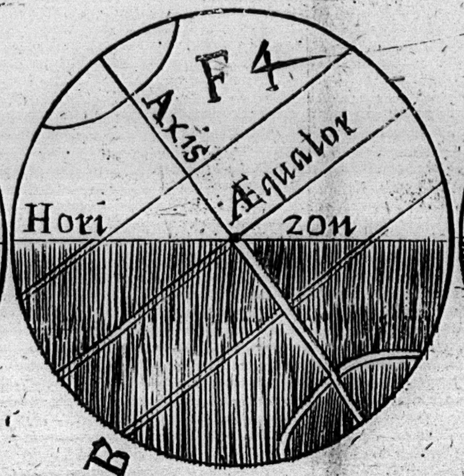
PRrimum, *Agit de Circulis circa Globos, utrique communibus.*
Secundum, *Circulis in Globo cœlesti.*
Tertium, *De Circulis in Globo Terrestri.*
Quartum, *De varia distributione Regionum.*
Quintum, *De Stellis: earumque discrimine, denominatione, & distributione.*
Sextum, *De Motu Sphæræ fixarum stellarum circa axem Zodiaci.*
Septimum, *De Motu Solis in Ecliptica.*
Octavum, *De Horizonte.*

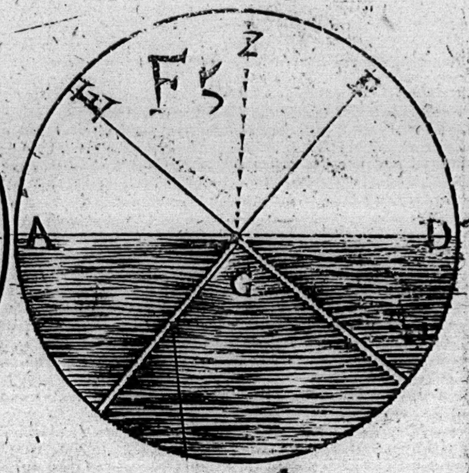
Tab 1

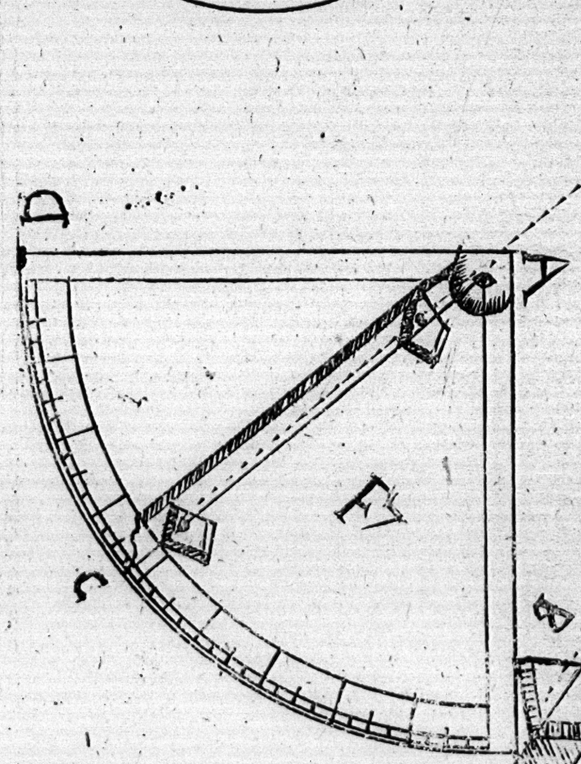

F
F1
B
E
G
C
G
A

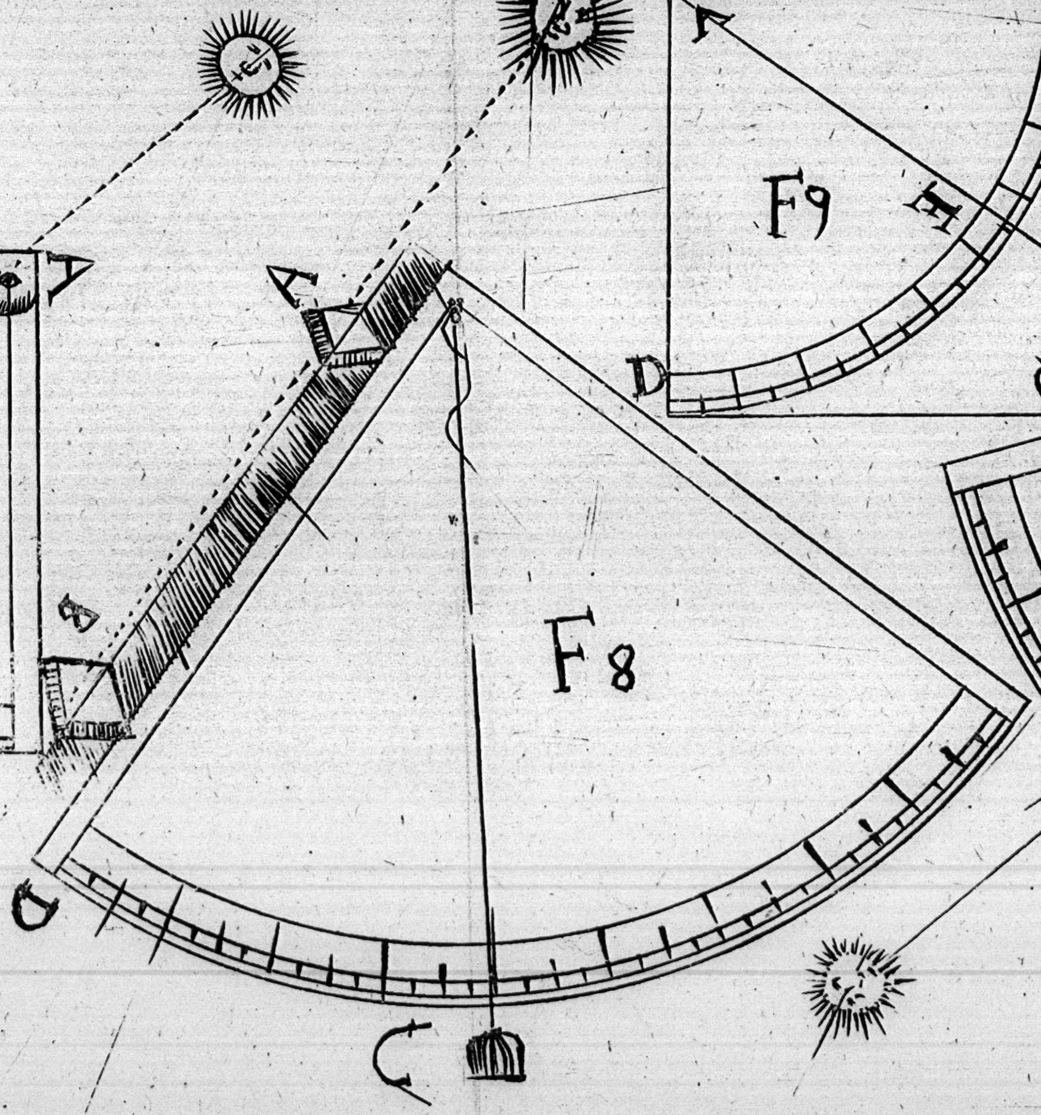

F2
Horizon
Æquator
Axis

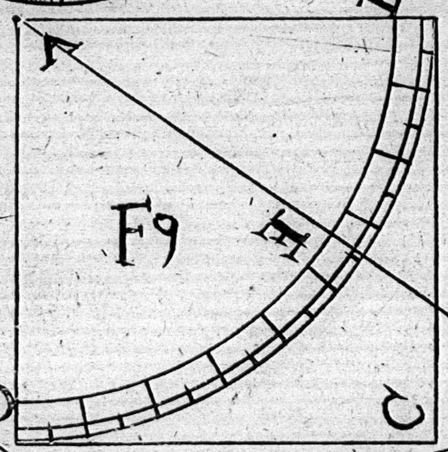

F3
Axis
Æquator
Horizon

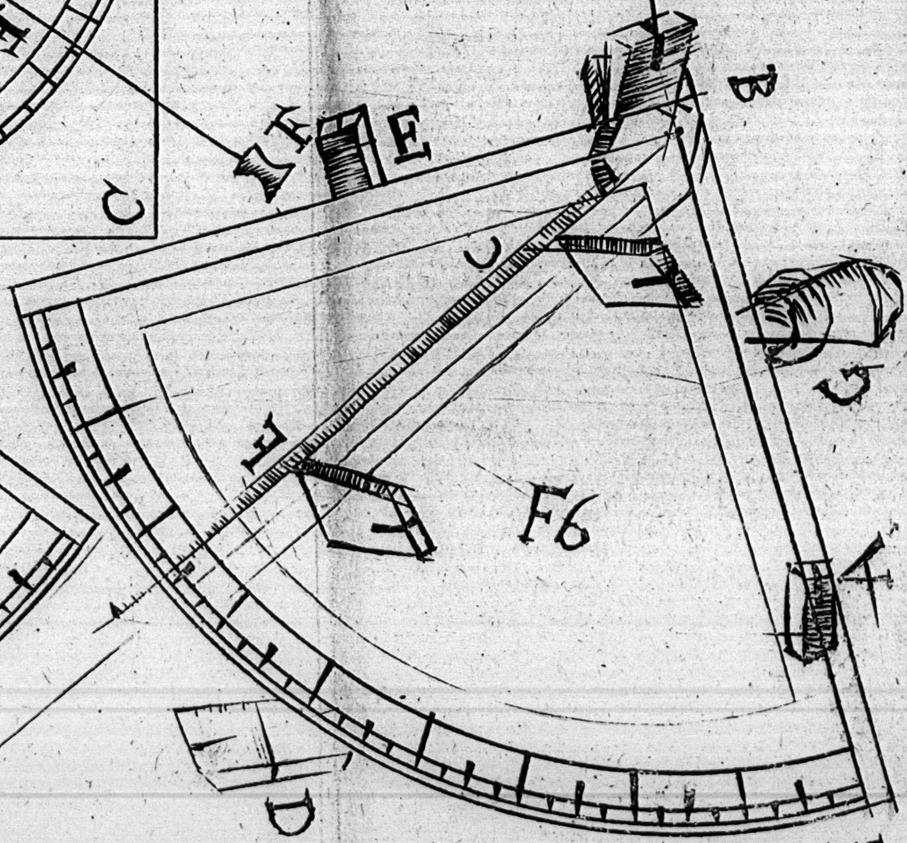

F4
Axis
Hori
Æquator
zon


F5
Z
E
F
A
G
D


D
A
C
B
F7

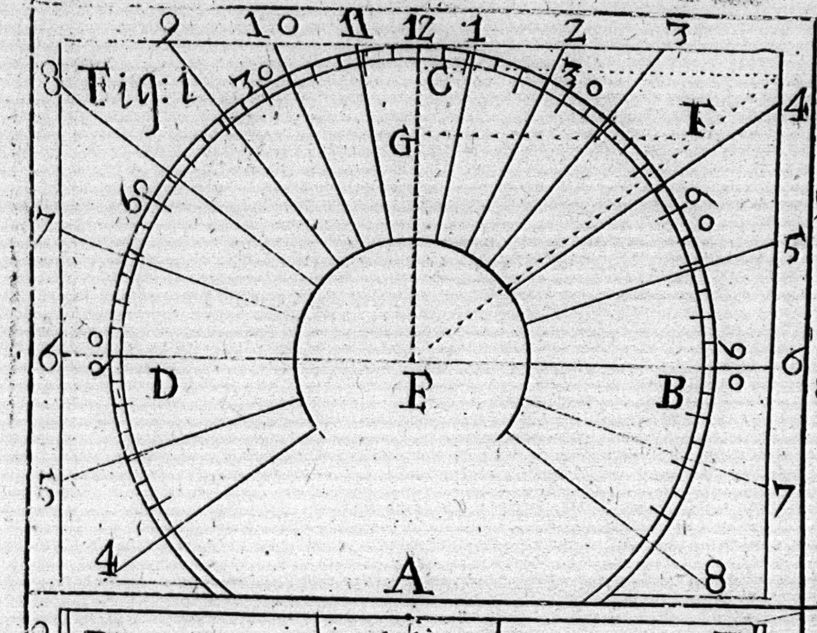

A
B
F8
D
C

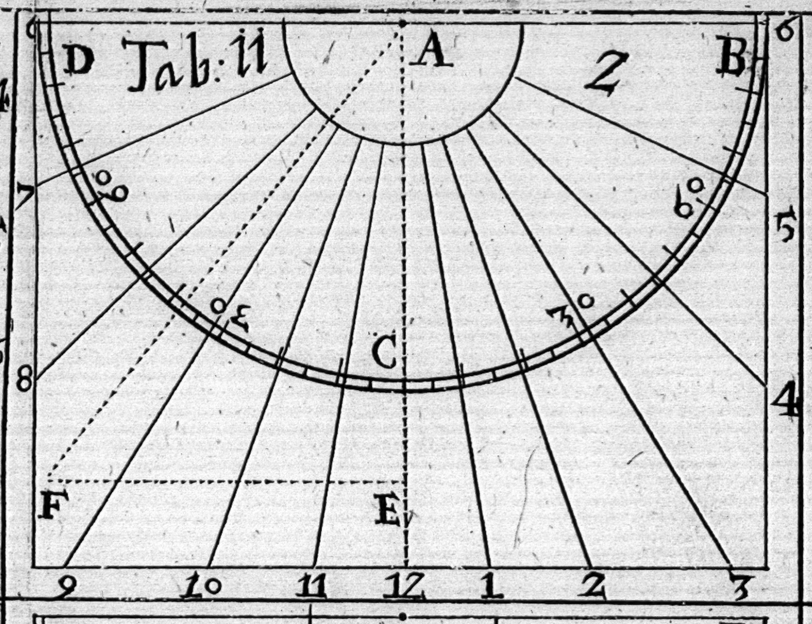

B
F
F9
H
D
C

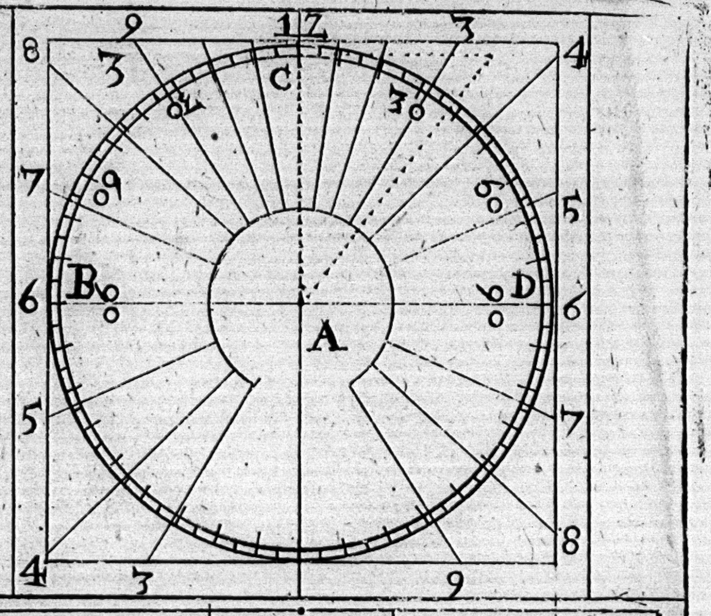

B
F
E
C
G
H
F6
D
A

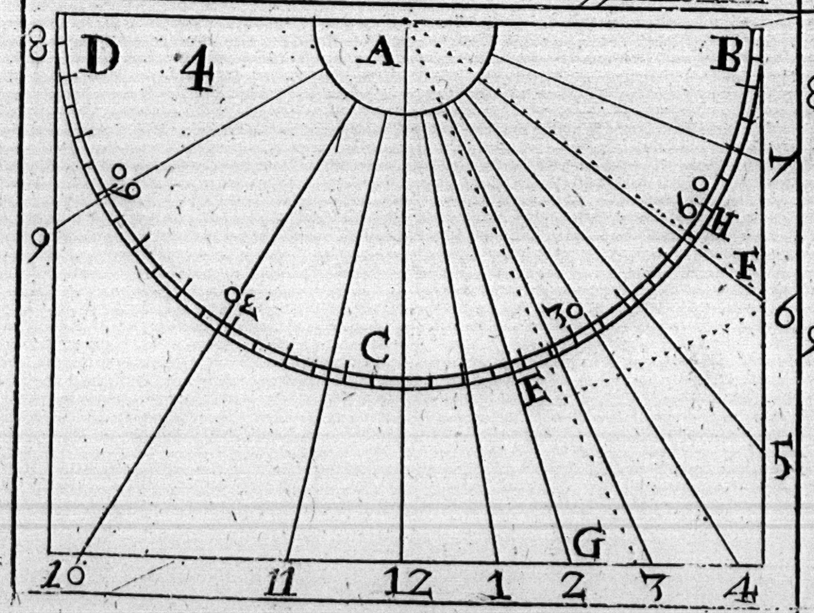
Tab: II

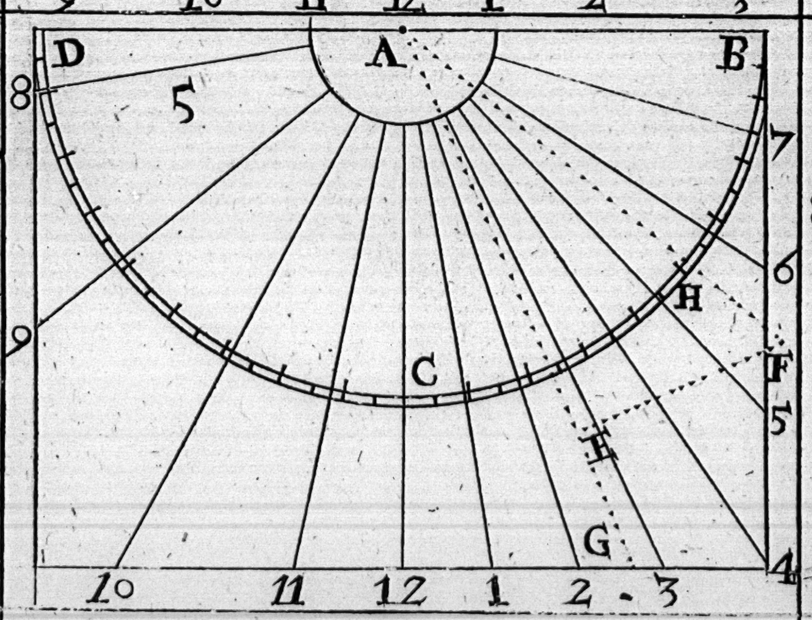
Fig: 1

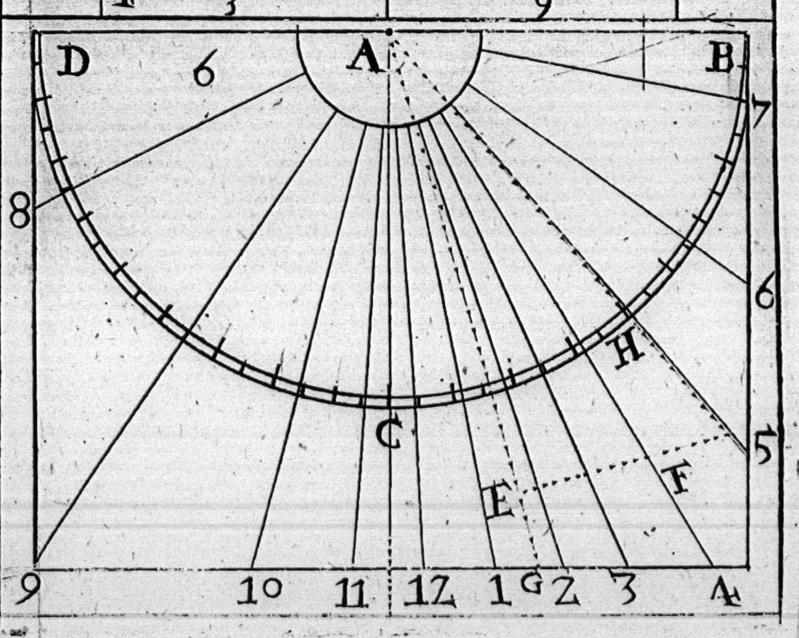

9 10 11 12 1 2 3
C
G
F
D
E
B
A
4 5 6 7 8


D
A
B
2
C
F
E
9 10 11 12 1 2 3


12
C
B
A
D
3 4 5 6 7 8 9

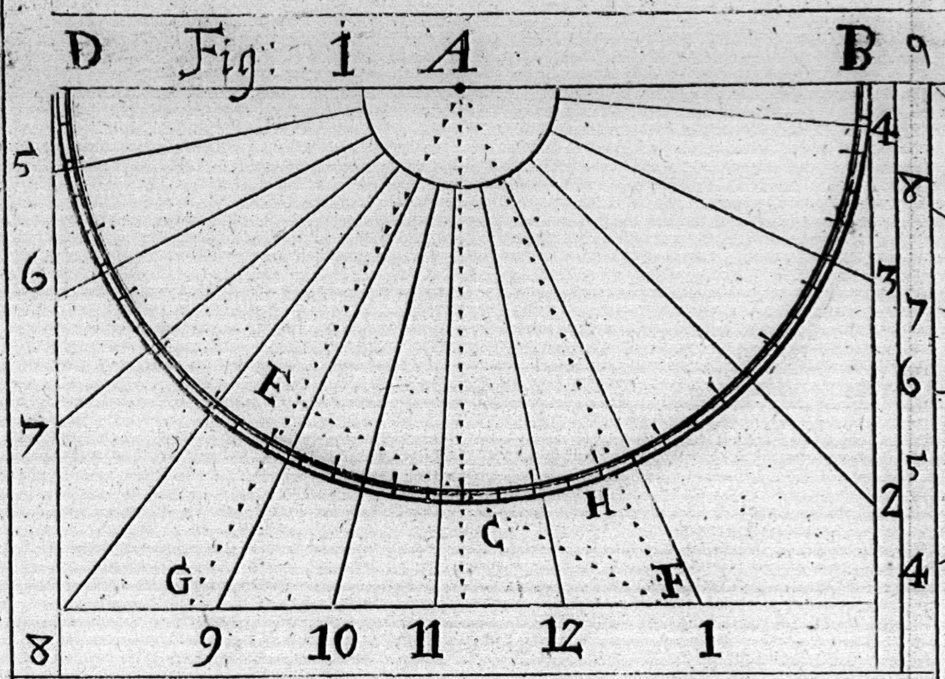

D
4
A
B
C
E
F
G
H
10 11 12 1 2 3 4

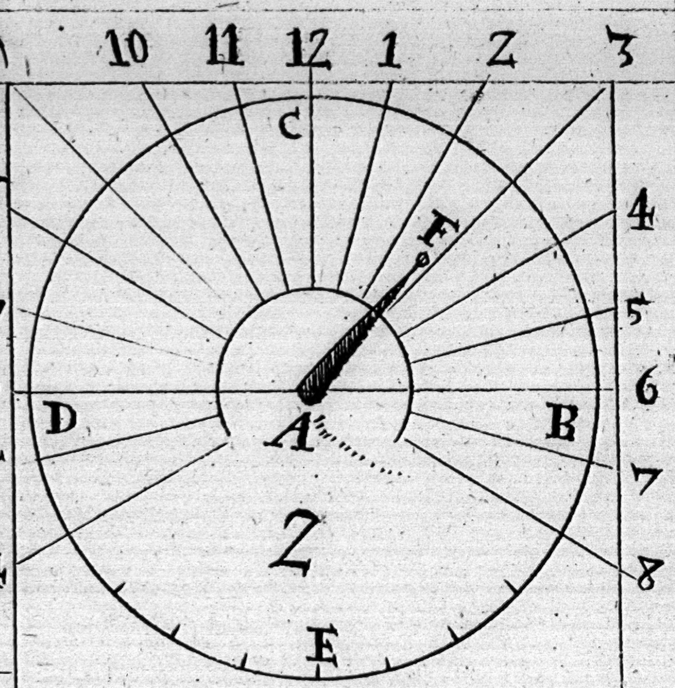

D
5
A
B
C
H
G
10 11 12 1 2 3 4

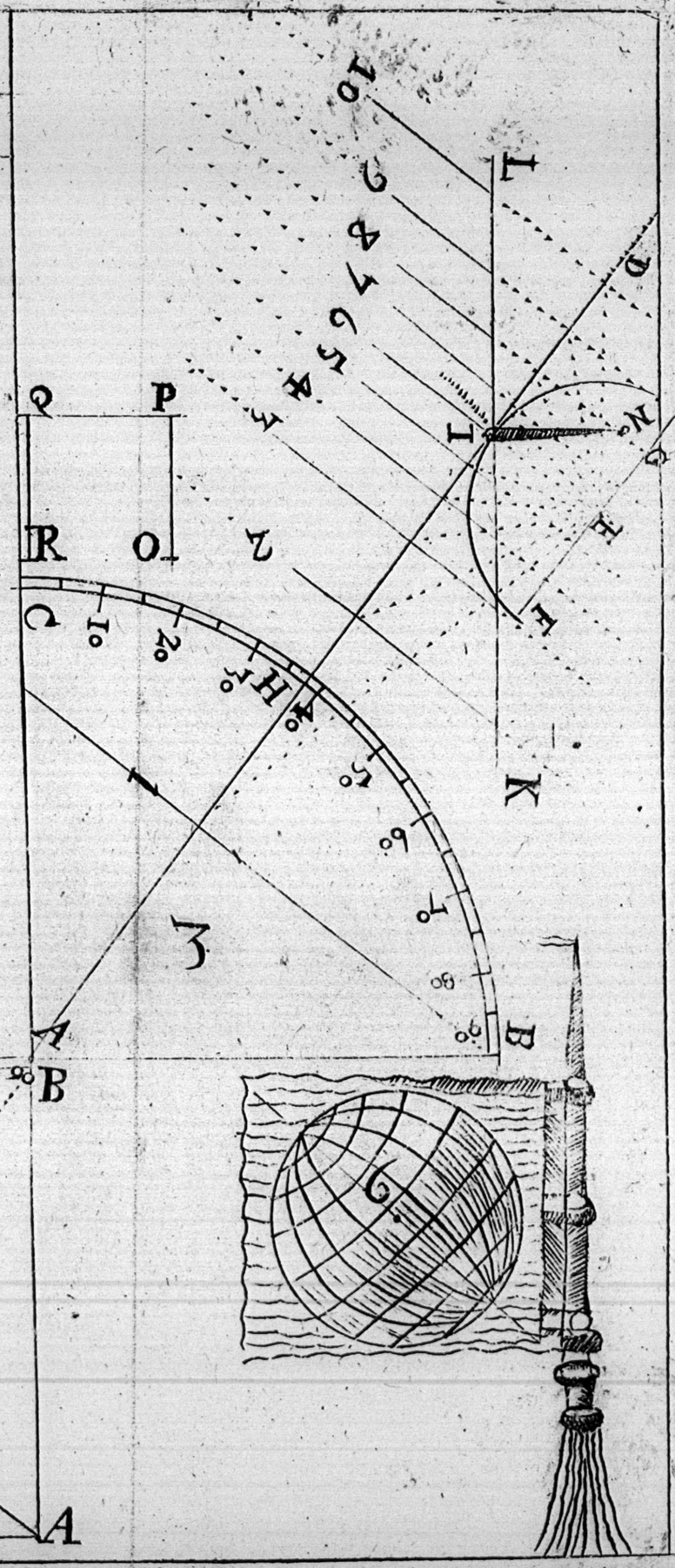

D
6
A
B
C
H
E
F
G
9 10 11 12 1 2 3 4

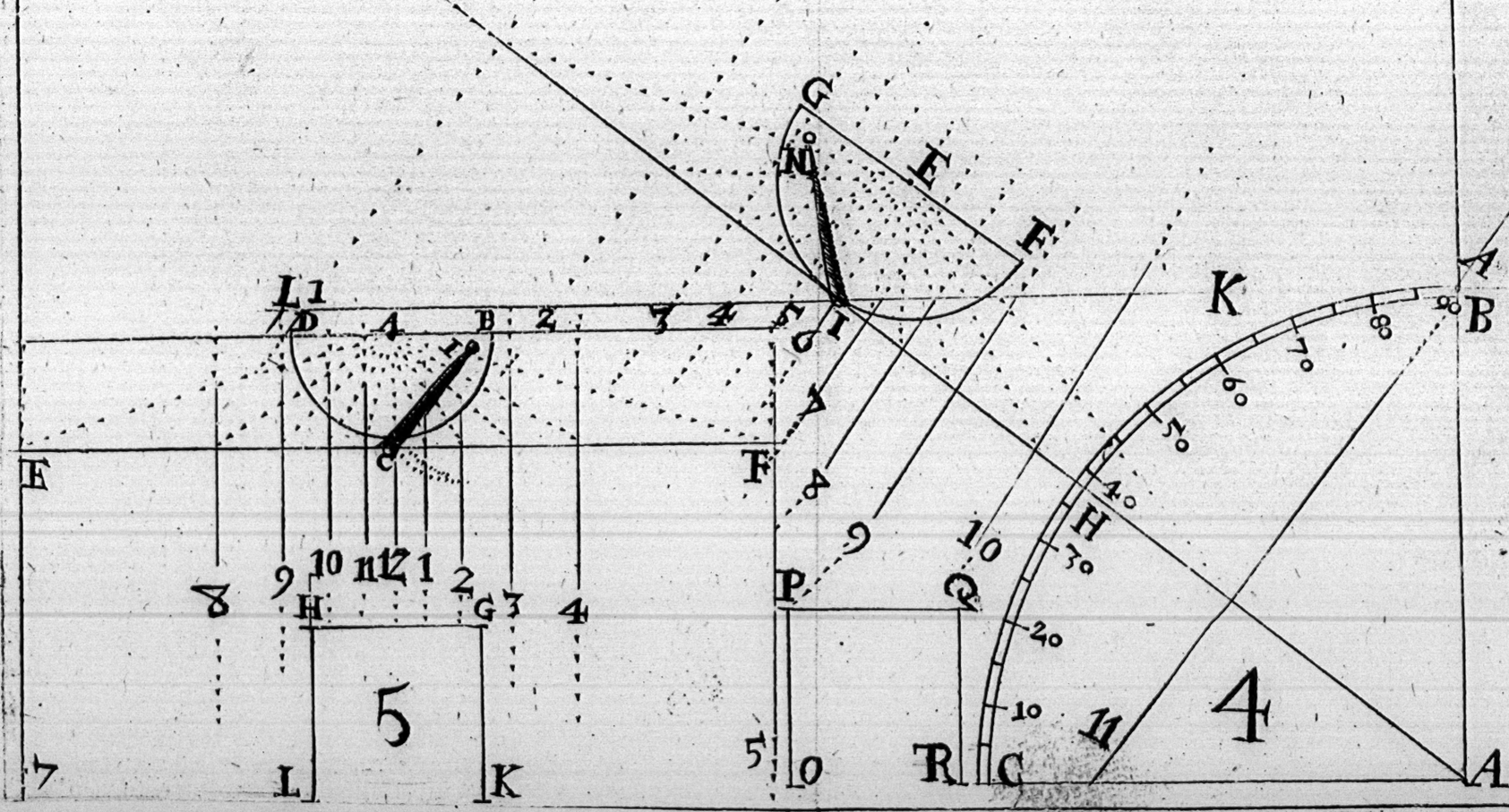
Tab: 111

Fig: 1


D
A
B
9 10 11 12 1
E
G
C
H
F
9 10 11 12 1


9 10 11 12 1 2 3
C
E
D
A
B
2
E


Q
P
R
O
C
10° 20° 30° 40° 50° 60° 70° 80° 90°
H
A
B
K
3
L
D
N°
E
H
F
6


D
G
N°
H
E
F
L
1
D
A
B
2
3
4
5
6
I
A
F
E
8
9
10
11
12
1
2
3
4
H
G
P
Q
5
L
K
5
O
R
C
A
K
10°
20°
30°
40°
50°
60°
70°
80°
H
11
4

CAPUT PRIMUM.

De Circulis circa Globos, & in eorum superficie considerandis, & quidem utrique communibus.

I. *Quid sit Globus.*

GLOBUS seu SPHÆRA, definientibus Mathematicis, est corpus rotundum, una superficie contentum, in cujus medio punctum est, à quo ad extimam circumferentiam ductæ lineæ rectæ omnes sunt inter se æquales.

Duobus istiusmodi Globis, admiranda Dei Opt. Max. fabrica, MUNDUS, sub parva, sed conformi imagine, exprimi ab Astronomis solet, plane ut in prototypo ab Architectis ingens aliquod ædificium. Conformi dico imagine, non solum quia Cælum Terramque rotunditate sua æmulantur; sed præcipue quia in uno Cælum cum sideribus eo contentis, sub vero situ, ordine, & magnitudinis apparentis discretione; in altero Terra cum omnibus regionibus, insulis, maribusq; velut ad vivum repræsentatur. Quæ omnia ut plane accurateq; proponerent ac conspectui exhiberent; diligenti animadversione, tam extra Globos, quam in ipsa eorum superficie, diversos majores minoresque excogitarunt

gitarunt circulos. Sunt autem circuli majores seu maximi, quorum centrum idem est cum centro Sphæræ, quique per medium Sphæræ ambitum ducti, eam, seque, in duas secant partes æquales. Minores, quorum centrum à Sphæræ centro diversum est, & qui Sphæram dividunt in duas partes inæquales. Sed quia fieri vix potest, ut horum circulorum discrimen, nedum usus, tam in cælesti quam terrestri Globo, rite comprehendatur, sine prævia eorum, ususque notitia; seorsim omnes describendi sunt, & primo quidem ii, qui extra Sphæram considerati utrique sunt communes, inde qui in superficie Sphæræ, cujusque pro se sunt proprii.

II. *De Axe & Polis.*

PEr medium cujusque Globi ductus est *Axis*, ad similitudinem *Axis* quem in mundo imaginamur, cujus extrema, superficiem Globi in duobus punctis oppositis egredientia, (quorum unum Septentrionem ostendit, alterum Meridiem) dicuntur *Poli*; Septentrionale quidem *Polus Arcticus* seu *Boreus*, Meridionale *Antarcticus* seu *Australinus*.

III. *De Meridiano æreo.*

SUspenditur autem quilibet Globus in circulo æreo; è duobus istis Polis ex dia-

diametro ſibi mutuo oppoſitis, idque ab uno duntaxat circuli latere, quo & cómmode verti queat, abſque ſenſibili verſus hanc aut illam circuli partem appropinquatione, & latus illud, è directio Axi Poliſque reſpondens, Globum in duas ſecet partes æquales. Dicitur autem circulus iſte *Meridianus*, quaſi *Medidianus*, eo quod Sol ubi ad eum ſe applicuerit, facit exacte medium diem: dividiturque in quatuor quadrantes, horumq; ſinguli rurſus in 90 gradus, qui ab una parte Axis numerantur ab *Æ*quatore verſus Polos per 1, 10, 20, 30, &c. uſque in 90 ad ipſos Polos; ex altera parte, à Polis, hac ratione, ut concurrant numeri 90, medio loco inter Polos, in circulo nempe Æquinoctiali.

NOTA.

Quia ſæpius poſthac vocibus, ad, *aut* ſub Meridiano, *utemur, per eas intellectum volumus latus ejus orientale, in quo reperitur diſtributio per gradus, quodque convenit cum medietate Axis: quod hic monere volui, ne repetita ſubinde explicatione Lectori aliquod pararem tædium.*

IV. *De ligneo Horizonte.*

GLoborum quiſque, una cum ærco Meridiano, in ligneo collocatur pedamento, ſuſtentante quatuor columellis circulum ligneum latiorem, cujus ſupre-

ma

ma ſuperficies diverſimode eſt diſtributa. Et primo quidem, limbo interiori in quatuor quadrantes, juxta quatuor mundi angulos; Meridiem nempe, Septentrionem, Orientem, & Occidentem: & horum quilibet rurſum diviſus eſt in 90 partes æquales, ut ita tota circumferentia (omnium circulorum inſtar) comprehendat 360 gradus. Singuli autem gradus continent 60 ſcrupula prima, & unum ſcrupulum primum ſeu minutum 60 ſcrupula ſecunda, unum ſecundum 60 tertia, & ſic porro ad quarta, quinta, ſexta, & quouſque ea ſubtilitate eſt opus.

Extra primam diſtributionem nominaventorum duplicia ſuccedunt, primo nempe numero duodecim Græcis Latiniſque olim familiaria; deinde triginta & duo, prout hodie audiunt apud nautas, qui quidem in Pyxidibus ſuis nauticis utuntur nomenclatura Germanica aut Belgica.

Verſus exteriorem limbum, duplex habetur Calendarium Romanum, Julianum nempe quod ſtylum veterem, & Gregorianum quod ſtylum novum obſervat, a Pontifice Gregorio XIII emendatum. Inter utrumque duodecim notata ſunt ſigna Zodiaci, cum diviſione & characteribus propriis. Menſes Calendariorum, in varios

diviſi

divisi sunt dies, ad junctis primis septem literis Alphabeti Romani, in discretionem dierum hebdomadis pro diversitate literæ Dominicalis.

In quibusdam Globis, duodecim signa cum Calendario interiorem circuli lignei limbum occupant; venti exteriorem: verum si usum respicias, res in utriusque eodem prorsus redit.

In limbo interno duæ reperiuntur crenæ, per quas latus Meridiani in gradus divisum, secundum directam Septentrionis ac Meridiei extensionem, ad eam usque profunditatem descendit; ut una Meridiani, Globique medietas, præcise exstet supra planum lignei circuli; altera infra illud lateat. Illa nobis hemisphærium cæli oculis conspicuum repræsentat, hæc inconspicuum. Dicitur autem ligneus ille circulus Ὁρίζων quasi *Terminator visus*, ad similitudinem veri Horizontis, qui apparens cæli hemisphærium discernit à latente.

In inferiore basi, pedunculus exstat ligneus, similiter crena incisus, ut per eam sine vacillatione, Meridianus, Globusque, pariter attolli, deprimique possit, pro rei ususque exigentia ad diversas elevationes Poli.

V. *De Cyclo Horario.*

CIrca alterutrum Polorum, parvulus Meridiano æreo affigitur circulus, pariter ex ære conflatus, vulgo dictus *Cyclus horarius*: superiori suo plano in 24 horas, pro ratione diei naturalis, distributus; eoque modo collocatus, ut hora duodecima nocturna, diurnaque, latus Meridiani orientale respiciat; centrum vero jaceat in Axe mundi. Et hujus quidem extremitati æreus applicatur Index, qui cuspide sua, sua, quoties Globus convertitur circa suos Polos in Meridiano, omnes circumcirca cycli horarii partes perambulet; & præterea, immobili manente Globo, cuilibet horæ nullo negotio queat applicari.

VI. *De punctis Zenith & Nadir.*

SEgmentum Meridiani supra Horizontem exstans continet bis 90 gradus. Si ergo tam à boreali quam australi Horizontis & Meridiani intersectione ascendendo, numerentur gradus 90; punctum terminans utramque numerationem, undique ab Horizonte quam potest maxime distans, respondensque puncto cæli vertici nostro directe incumbenti, voce Arabica diuturni inter Astronomos usus, dicitur *Zenith*. Ejus oppositum, nempe punctum

cæl

cæli è directo pedibus noſtris ſubjaceus, undiquaque ad maximam ſitum ſub Horizonte diſtantiam, vocatur *Nadir*. Dicuntur præterea duo iſta puncta *Poli Horizontis*, quod Horizon intervallo quadrantis ex iis tanquam Polis deſcribatur.

VII. *De Circulo Verticali.*

PVncto Zenith annectitur, per cochleam, arcus æreus, magnitudine quadrantis circuli; idque ſuperiori ſua extremitate; tali pacto, ut inferior pro lubitu circumcirca verti, omnibuſq; horizontis partibus rite queat applicari. Diviſus autem eſt in 90 gradus, numerandos ab horizonte ſurſum verſus Zenith, diciturque vulgo *Circulus Verticalis*, & *Quarta*, ſeu *Quadrans Altitudinis*.

VIII. *De Pyxide Nautica.*

IN baſe Globi, ad partem auſtrinam ſub Meridiano, collocari quoq; ſolet Pyxis Nautica ſeu Compaſſus; utilis ad dirigendum Globum verſus quatuor mundi plagas ut non ſolum Horizon Globi reſpondeat Horizonti mundi, ſed & Meridianus Meridiano, cæterique circuli in Globo, cæteris circulis in cælo.

CAP.

CAPUT. II.

De Circulis in Globo cæleſti.

I. *De Æquinoctiali.*

IN utroque Globo, tam cæleſti quam terreſtri, ducitur circulus maximus intervallo quadrantis à duobus Polis diſtans. In cœleſti Globo vocatur *Circulus Æquinoctialis*, Græce Ισημερινὸς quaſi *Æquidialis*, quia ſi quando Sol nobis obſervantibus videtur ad eum circulum perveniſſe, dies per totum Orbem terrarum æquantur ſuis noctibus. Atque eam etiam ob cauſam tum & ab æquando omnem motum apparentem irregularem, dicitur alias *Æquator*; dividiturque, ut omnes alii circuli in 360. gradus.

II. *De Eclyptica & Zodiaco.*

DAtur & alius circulus ad Æquinoctialem obliquus, eumque interſecans in duobus punctis oppoſitis, qui tam Æquinoctialē dividit, quam ipſe ab Æquinoctiali dividitur in duas partes æquales, ſeu ſemicirculos. Vnus ſemicirculus flectitur ab æquatore ad Boreā intervallo 23. gr. 31 min. alter totidem partibus ad Auſtrum, dividentes globum in duo hemiſphæria, quorum illud quod ad Boream

Boreale

Boreale dicitur, hoc quod ad Auſtrum *Auſtrale*. Circulus iſte vocatur *Ecliptica* ab ἐκλείπειν deficere, quod in eo, aut circa, omnes contingant Solis Lunæque defectus ſeu eclipſes. Item *via Solis*, κύκλος ἡλιακὸς, quia Sol perpetuo ſub ipſo incedit, annuo curſu totum permeans. Interdum ſine diſcrimine vocatur *Zodiacus*, ob ſummam quam cum ipſo Zodiaco habet convenientiam. Conveniunt enim in eo, quod eundem habeant axem, eoſdemque polos : & in hoc ſolummodo differunt, quod Ecliptica ſit circulus ſine latitudine in medio Zodiaci, Zodiacus autem ſit circulus aut Zona potius, latitudinem habens pene 20 graduum, nempe ab utraque parte eclipticæ graduum prope 10. Subeo planetæ perpetuo exercent ſuos motus, interdum ad Septentrionem, interdum ad Meridiem ab Ecliptica exſpatiantes. Sed quia in Globo, latitudine Zodiaci ad 20 gradus determinata, non indigemus, ſola in eo depingitur Ecliptica.

III. *De Polis, & Axe Eclipticæ.*

QUemadmodum poli mundi medio inter æquatorem ſitu, ab eo undique 90 gradibus diſtant, eoque & poli dicuntur Æquatoris : ita etiam Eclipticæ

bini distantes. Quorum unus tantum à Boreo mundi Polo, alter ab Austrino distat; quanta est maxima Ecliptícæ distantia ab Æquatore, gradibus nempe 23, scrupulis primis 31. Qui Septentrionem respicit, *Borealis* Eclipticæ polus dicitur, qui Meridiem, *Australis*. Ab uno dictorum Polorum ad alterum, mente concipitur transire Axis, normalis ad planum Eclipticæ, uti Axis mundi per planum Æquatoris; diciturque Axis Ecliptícæ aut Zodiaci.

IV. *De distributione Eclipticæ.*

DUorum punctorum communis intersectionis Eclipticæ & Æquinoctialis, unum dicitur Æquinoctium Vernale, alterum Æquinoctium Autumnale. Binorum vero Eclipticæ punctorum, maxime ab Æquatore distantium, quod Borealissimum est, vocatur Solstitium æstivum; quod maxime in austrum vergit, Solstitium hyemale. Idque eam ob causam, quia Sol, quoties ad hæc puncta pervenit, quasi stare videtur, & quiescere à recedendo ab Æquatore versus alterutrum mundi Polum.

Dividitur Ecliptica in duodecim partes æquales, quæ Signa seu Dodecatemoria appel-

appellantur, nomenque habent à constellatione vicina. Incipiunt autem ab Æquinoctio verno, tenduntque ab Occidente in Orientem, his nominibus & characteribus, in globo expressis.

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍

Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,

♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

Libra, Scorp. Sagitt. Capric. Aquar. Pisces.

Tria priora signa ♈ ♉ ♊ initium sumunt ab Æquinoctio verno, scandentque ab æquinoctiali in Boream, usque ab solstitium æstivum. Sequentia tria ♋ ♌ ♍ incipiunt à Cancro, descenduntque rursus ad Æquinoctialem, usque in Æquinoctium Autumnale. Trias signorum tertia ♎ ♏ ♐ incipit à ♎, descenditque versus Austrum, usque ad Solstitium Hibernum. Quarta, ♑ ♒ ♓ à ♑ rursus tendit usque ad Æquatorem, finiturque in Æquinoctio verno, seu principio Arietis. Unumquodque signum distribuitur in 30 gradus, ut tota Ecliptica, aliorum circulorum instar, capiat gradus 360.

V. De *Circulis Longitudinum.*

Duodecim in Globo cælesti describuntur semicirculi, ab uno Polo Zodiaci ad alterum, per initia singulorum Do-

decatemoriorũ, efficientes ita ſex circulos maximos. Primus tranſit per principia Arietis,& Libræ, oſtendens initium longitudinis eorum ſignorum ; ſecundus, per initia Tauri, & Scorpii : atque ita & alii, diſtribuentes ſuperficiem Globi in duodecim partes æquales, quæ latiſſimæ ſunt in ecliptica,inde verſus Polos Zodiaci paulatim magis magiſque imminuuntur, tandemque in apicem faſtigiatæ in ipſis Zodiaci Polis evaneſcunt. Integra cujuſlibet harum partium ſuperficies nomen habet à ſigno, inter utrumque ſemicirculum in Ecliptica comprehenſo. Exempli cauſa, ſuperficies inter jacens duos ſemicirculos per initia Arietis & Tauri ductos, comprehendens ſignum Arietis in Ecliptica, dicitur etiam Signum Arietis : omneſque ſtellæ & Planetæ,aut alia cæli puncta,inter duos illos ſemicirculos, ex utraque Eclipticæ parte uſque ad polos, comprehenſa, dicuntur eſſe in ſigno Arietis. Atque ita etiam in cæteris.

VI. *De Coluris.*

DUo circuli maximi *Corruli* dicti, interſecant ſe mutuo ad angulos rectos in Polis mundi : eorumque unus, *Colurus Æquinoctiorum*, tranſit principia Arietis,

Arietis,& Libræ; alter, *Colurus Solſtitiorum*, initia Cancri, & Capricorni, & utrumque Zodiaci Polum;dividuntque hac ratione Eclipticam in quatuor partes æquales ſeu quadrantes, per dicta quatuor puncta Cardinalia, Arietis, Cancri, Libræ, & Capricorni: quos quadrantes Sol motu amuo perambulans,efficit variationem Tempeſtatum anni, ut *Veris*, *Æſtatis*, *Autumni*, & *Hyemis*. Æquatorem quoque, omneſque circulos ei parallelos, Coluri in quatuor quadrantes dividunt, quia tranſeunt per eorum polos.

LVII. *De Circulis minoribus, Tropicis & Polaribus.*

Tropici ſunt duo circuli minores, Æquatori paralleli,unus ab eo adBoreã alter ad auſtrũ, in tantũ recedentes,quantum ecliptica diſtat ab æquatore, nempe gr.23, min.31;dividentes globum in duas partes inæquales. Deſcribuntnr motu cæli diurno à punctis extremæ digreſſionis Eclipticæ ab Æquatore, (initio ſcilicet Cancri ad Septentrionem, & Capricorni ad Meridiem) diciturque borealis *Tropicus Cancri*, Auſtralis *Tropicus Capricorni*, quia Sol ubi ad hos circulos pervene-

rit, τροπὴν, id est, conversionem denuò instituit versus Æquinoctialem.

Ad eandem à polis mundi distantiã, quã habent tropici ab Æquinoctiali, duo circuli minores *Polares* dicti, circa eos Polos describuntur, à Polis zodiaci, per revolutionem cæli quotidianam. Qui circa polum boreum ducitur, *Circulus Arcticus*, ἀπὸ τῆς ἄρκτου, id est, ab Ursa, vicino sidere, nominatur; alter, qui circa Polum australem *Antarcticus*, quasi arctico oppositus.

VIII. *De Circulo positionum.*

INterdum quoque Globo cælesti affigitur semicirculus æreus communibus sectionibus Meridiani & Horizontis ad boream & austrum; cum in modum, ut circa extremitates suas super binos polos, aut pinnulas, mobilis, tam ab orientali, quam ab occidentali, Globi parte, facillime ab Horizonte ad Meridianum, & à Meridiano ad Horizontem, sursum deorsumque possit volvi, prout usus postulat. Refert enim semicirculus iste ad certam elevationem constitutus, initia 12 domorum cœlestium, quas Astrologi discernere solent per sex *Circulos positionum*; ut apud illos videre est.

CAPUT

CAPUT III.

De circulis in Globo terrestri.

I. *De Æquatore terrestri.*

UT in Globo cœlesti medio loco inter ambos polos ductus est circulus æquinoctialis; ita & in Globo terrestri, describitur circulus maximus inter utrumque Polum, Boreum & Austrinum, dividens Sphæram terræ in duo hemisphæria, nempe Septentrionale & Meridionale, quem *Mediatorem* seu *Emmesocyclum* Stevinus vocat, nos *Æquatorem terrestrem*. Licet enim alio nomine discernendus erat hic circulus ab Æquinoctiali cælesti, ut à quo manifeste distinguitur, cum immotus sub eo maneat, ille vero singulis 24 horis cum cælo convertatur; ita ut ejus initium tantum semel intra illud tempus cum initio hujus conveniat, velut ex usu patebit; nihilominus quia vox *Emmesocycli* aut *Mediatoris* minus in usu est quam *Æquatoris*, idem huic circulo nomen quod cælesti dedimus, hoc solum discrimine quod dicamus eum *Æquatorem terrestrem*.

II. *De Meridianis, & Parallelis.*

ÆQuator aliorum circulorum instar dividitur in 360 gradus. Per quemlibet gradum aut re ipsa, aut imaginatione duci-

ducitur ſemicirculus, tendens ab uno polo ad alterum. Hujuſmodi ſemicirculi dicuntur *Meridiani*, aut *Circuli longitudinis* in terra.

Ab utroque Æquatoris latere, parallelè cum eo, iterum aut re, aut imaginatione ducuntur 99 circuli, intervallo unius gradus ab invicem diſtantes, uſque ad Polos, dicti *Paralleli*, ſeu æquidiſtantes, aut *Circuli latitudinis*. Verum ne urbium regionumque loca in Globo nimium obſcurentur, vulgo tam Meridianos quam Parallelos ſolummodo deſcribimus per ſingulas graduum decades in Æquatore aut Meridiano.

III. *De Ecliptica, Tropicis, circulo Arctico, Antarctico.*

QUamvis Ecliptica, uterque Tropicus, circulus Arcticus, & Antarcticus, ad Globum cæleſtem proprie ſpectent; in terreſtri tamen Globo ſignari etiam ſolent, quia in uſu non parvam præbent commoditatem.

CAPUT IV.

De varia diſtributione Regionum.

I. *De diſtributione ſecundum longitudinem & latitudinem.*

GEographi, ut regiones, inſulas, maria, juxta debitam proportionem ſitumque

que exprimerent, certa eas mensura distribuerunt in longum & latum. Longitudo alicujus loci est arcus Æquatoris terrestris comprehensus inter duor semimeridianos, ab uno Polo ad alterum traductos; quorum unus transit per excelsum montem *Pico de Teide* dictum, in Teneriffa insula Canariarum una; (qui tam in maximo nostro Globo terrestri, quam in variis tabulis Geographicis à nobis editis, pro initio longitudinis terræ assumptus est; & pro eo in hac descriptione semper assumetur) alter per locum propositum. Numeratur longitudo ab Occidente in Orientem, donec redeatur in eundem semicirculum, per gradus 360. Latitudo est arcus ejusmodi semimeridiani, inter Æquatorem & locum datum. Estque duplex: Septentrionalis in locis quæ ab Æquatore recedunt ad Septentrionem; & Australis, in locis quæ ab eo tendunt in Meridiem.

In collocando initio longitudinis, inter recentiores Geographos multum variatur; quocirca non alienum à proposito mihi visum est, hic subjicere, quod celebris Mathematicus *S. Stevinus* hac de re scripsit, & recte judicavit; in quarta definitione primi sui libri *de Geographia*, hunc

in

in modum & quidē ex versione *D. Snellii.*

Hujus seculi Geographis (inquit) *in assumendo longitudinis principio primoq; Meridiano, unde cæteri numerentur, inter ipsos non convenit: nonnullis* Ptolemæum, *qui eum in Canariis ponit sequentibus; aliis Pyxidis Nauticæ Boreochalybodixin notantibus, quæ à Canariis occidentē versus primū occurrit in qua hi ipsi inter se multum dissident.* [Hi enim primum Meridianum locant in Orientalioribus insularum Flandricarum S. *Mariæ* & S. *Michaelis*: illi in Occidentalioribus, ut *Corvo*, & *Flores*; alii aliter.] *Ex quibus efficitur in locorū longitudine notanda, nisi unde principium sumatur pariter annotetur, magnā oriri differentiā. Quamobrem res ipsa flagitare videtur; quo commodius Geographi mutuo se exaudiant atque errores declinent, ut unum cōmune firmumq; principium constituatur. Cujus sane fides penes Pyxidem Nauticam lubrica nimis sit & instabilis: cum enim ea non eundem sequatur Meridianū, per observationes in diversis latitudinibus factas, diversi Meridiani pro primis & principiis assumuntur. Præterea vero observationes per Pyxidem ab aliis atq; aliis eodem loco institutæ, tanta accuratione obiri nequeunt, quin unius minuti differentia inter ipsos eos intercedat:*

quæ

quæ ſane eſt paſſuum vulgariũ 3000. Quare cum nihil certi à Pyxide hac in parte ſuggeratur, ratio poſtulat, terræ locum penitus fixum huic negotio ſeligi. Et quandoquidem una è ſeptem Canariis, quæ Iuno dicitur, à Ptolemæo huic uſui dicata ſit; rationi conſentaneum eſt, ab hac non diſcedere. Quia vero etiam unius ejuſdemque inſulæ termini longitudine inter ſe differunt, æquum eſt, certam quandam inſulam eligi, inque ipſa locum exiguum quidem, ſed notabilem & quaſi perpetuum, qui differentiam unius minuti non inducat. Nam cum longitudines locorum urbiumque, uſque ad minutum ſolicite anxieque, inquirantur: omnino neceſſarium erit, ipſorum principiũ nequidẽ unus minuti ambiguitate vacillare. Huic fini nobis aſſumpta eſt Pico de Teide, petra quæ (utar Curtii verbis in re non abſimili) non ut pleræque modicis ac mollibus clivis in ſublime faſtigium creſcit; ſed in metæ maximæ modum erecta eſt; cujus ima ſpatioſiora ſunt, altiora in arctius coeunt, ſumma in acutum cacumen exſurgunt: ſita in Teneriffa, ſeptem inſularum Canarium maxima, ditiſſimaque. Si quis in hoc terrarum Orbe, alium aptiorem locum norit; eum ipſum deligere conſultum erit. Sed quocunque res cadat, ambiguitatem tamen illum omnino declinari decet.

Ut

Ut autem Globos terreſtres, Tabulaſq; Geographicas, ad aliud longitudinis initium conſtructas, congruere facias cum iis quæ ad hoc principium ſunt conſtructæ, longitudinibus locorum quæ per illas habentur, tot grad. abjiciendi ſunt, quot primus Meridianus occidentalior eſt Meridiano per montem *Pico* in *Teneriffa*. e. g. Urbs Roma in maximo noſtro Globo terreſtri juxta hanc poſitionem, ſita eſt in longitudine prope 31 gr. ſed in Globo cujus initium longitudinis eſt à Meridiano per inſulas *Corvo* & *Flores*, in longitudine graduum $45\frac{2}{3}$ Si ergo ex ea deducantur gradus $14\frac{2}{3}$ differentia nempe qua harum inſularum Meridianus, Meridiano *Teneriffæ* eſt occidentalior; manent gradus 31 iidem qui juxta poſitionem noſtram, Idem valet in cæteris omnibus locis.

II. *De diſtributione Terræ per Zonas.*

VEteres Geographi Globum Terræ diſtribuerunt in *Zonas*, *Climata*, & *Parallelos*. Vt enim cælum per quatuor circulos minores, *Tropicum Cancri*, *Tropicum Capricorni*, *Circ. Arcticum* & *Antarcticum*, dividitur in quinque partes, ita & Globum Terræ per eoſdem circulos, cæleſtibus ſubjectos, & omni ex parte analogos diviſerunt in quinq; ſegmenta, quæ *Zónas*

id est *fascias* aut *cingula* nominarunt. Prima Zona comprehenditur utroque Tropico, æquatorque mediam pertransit: secunda Tropico Cancri & circulo Arctico; tertia Tropico Capricorni & circulo Antarctico; quarta includitur circulo Arctico ad Boream: quinta circulo Antarctico ad Austrum. Tres earum, veteres dixerunt inhabitabiles; unam intra ambos Tropicos, eo quod Solem transeuntem per verticem ibi degentium radiis suis perpendiculariter ad terram demissis, intolerabilem ibi credebant excitare æstum: vocaruntque eam hanc ob causam *Zonam torridam*. Duas ad utrumque Polum, Boreum & Austrinum. dixerunt *Zonas frigidas*, quia perpetuum istic (Sole radiis suis obliquissimis terram quasi radente tantum, non ea rectitudine feriente ut calorem excitent) horridumque est frigus. Reliquas binas, tam intra circulum Arcticum & Tropicum Cancri, quam intra circulum Antarcticum & Tropicum Capricorni, nominarunt *Zonas temperatas*, easque solas existimarunt esse habitabiles. Verum experientia, optima docendi magistra, per longinquas Hispanorum, Lusitanorum, aliorumque, navigationes, satis ostendit; non solidum torridam Zonam

variis

variis multisque gentibus ac nationibus, habitari; & tam diverso genere animantium, quam omnigenis fructibus, abundare; sed & ipsas Zonas frigidas, multis in locis, suis quoque incolis non destitui.

Incolas poro Zonarum, veteres pro diversitate umbrarum corporum discreverunt in *Periscios*, *Heteroscios*, & *Amphiscios*. Qui utramque Zonam frigidam inhabitant dicuntur ab iis Περίσκιοι, quia umbræ corporum spatio 24 horarum vertuntur in orbem, si quando Sol motu diurno supra eorum Horizontem non occidens, circumvolvitur. Incolas Zonarum temperatarum nominant Ετεροσκίους, quia umbræ meridianæ semper in unam mundi plagam versus alterutrum Polum tendunt: scilicet in Boream, apud eos qui intra Tropicum Cancri & circulum Arcticum habitant; in Austrum, apud illos qui degunt intra Tropicum Capricorni & circulum Antarcticum. Inhabitantes denique Zonam torridam, inter utrumque Tropicum, vocant Αμφισκίους, quia diversis anni temporibus umbræ meridianæ, tam in Boream cadunt, quam in Austrum, eo quod Sol ab utroq; verticis seu Zenith eorum latere incedit. Vmbræ enim, quando Sol est in signis borealibus,

tendunt

tendunt ad Auſtrum ; quando vero in auſtrinis, ad Boream.

Inſuper pro diverſo habitationum oppoſitarum ſitu, diſtinxerunt veteres, incolas terræ in *Periæcos*, *Antœcos* & *Antipodes*. *Periæci* ſunt, qui habitant ſub eodem Parallelo & Meridiano, ſed in diverſis Meridiani, ſemicirculis. *Antœci*, qui ſub eodem Semimeridiano degunt, ſed in diverſis Parallelis, uno nempe in tantum Boreali, in quantum alter eſt Auſtralis. *Antipodes*, qui habitant in oppoſitis parallelis, & diverſis Meridiani ſemicirculis hoc eſt, qui opponuntur è diametro, pedeſque habent pedibus directe obverſos.

Cum Periœcis noſtris communicamus, tempeſtates anni, ut Veris, Æſtatis, Autumni & Hyemis: temperiem Aeris incrementa & decrementa dierum & noctium; eandemque Zonam inhabitamus. Differimus ab iis in eo, quod nobis ſit meridies, cum illis eſt media nox ; & viceverſa. Antœcis noſtris, nobiſque, communis eſt meridies & media nox: ſed diſcrimen in tempeſtatibus anni : noſtra enim æſtas ipſorum eſt hyems ; nobiſque longiſſimi dies, ſunt illis breviſſimi: & occupamus quidem utrique Zonas temperatas, ſed diverſæ conditionis ac denominationis. Antipo-

dibus

dibus omnia nobis contraria accidunt: ut tempestatet anni, dies ac noctes. Sol enim ubi æstate nobis longissimam præbet diem, ipsis brevissimam fert noctem, hyememque. Eundem cum illis habemus Horizontem, sed oppositum: & quoties Sol, Luna, stellæque apud nos oriuntur, occidunt apud illos, & contra.

III. *De Climatibus & Parallelis.*

SEcnndum varia incrementa longissimæ diei, Veteres terram quoq; ab Æquatore versus Boream & Austrum distribuerunt in *Climata & Parallelos. Climata* vocant spatium terræ binis circulis Æquatori Parallelis comprehensum, ita ut ab uno ad alterum longitudo diei maxima crescat per dimidiam horam. *Parallelos* dicunt, intra quos dies longissima augetur quadrante horæ: ut ita quodlibet Clima duas in se comprehendat Parallelos.

Ab utroq; latere Æqnatoris numerant climata septem, eaque denominant à celebri urbe, insula, fluvio, aut monte, per quos medius climatis parallelus traducitur. Boreale primum extenditur per *Meroen* Nili insulam diciturque διαμερόης. Secundum διασυήνης per *Syenem* Ægypti urbem. Tertium διαλεξανδρείας per Alexandriam Ægypti metropolim. Quar-

tum

tum διὰ Ῥόδου per *Rhodum* insulam maris Mediterranei. Quintum διὰ Ῥώμης per *Romam*. Sextum διὰ Βορυσθένους per Borysthenem Sarmatiæ fluvium. Septimum διὰ Ῥιφαίων per montes Sarmatiæ *Rhiphæos*. Quæ autem Climata tantundem ab altero Æquatoris latere tendunt in Austrum, iisdem nominibus exprimunt adjecta vocula ἀντὶ contra: ut ἀντιδιαμεσήμης, ἀντιδιαυλήνης, ἀντιδιαλεξανδρείας, atque ita porro.

Geographorum nonnulli prioribus septem duo adhuc Climata addiderunt; alii quinque; recentiores extenderunt ea ad viginti tria. Alii ineptam existimant hujusmodi divisionem; primo ob summam quam habent inter se inæqualitatem (primum enim latitudine sua complectitur milliaria 127, nonum circiter 34, vigesimum tertium seu ultimum, vix 1) deinde quia nullius prorsus sunt usus, tam facile enim invenitur longitudo dierum maximorum, quam numerus climatum.

Quod si omnino Globus terrestris in climata sit distribuendus, majori sane æqualitate, quodlibet hemisphærium terræ utrinque ab Æquatore, dividere licet in novem climata paris inter se latitudinis, per singulas graduum meridiani decades; hunc in modum. Borealium clima-

tum primum incipiet ab Æquatore, & desinet in latitudine graduum 10, dicetur-que *Æthiopicum*, quia mediam transit *Æthiopiam*. Secundum terminabitur in latitudinis gradum 20, & vocabitur *Arabicum*, quia magnam partem continet *Arabiæ felicis*. Tertium in gradum latitudinis 30, *Ægyptiacum* audiet. Quartum in latitudinem graduum 40 extensum, *Syriacum*. Quintum in gradum 50, *Italicum* aut *Gallicum*. Sextum in 60 gradum, *Germanicum* aut *Britannicum*. Septimum excurrens ad latitudinē 70 graduum, erit *Suecicum*. Octavū ad 80 latitudinis gradus, *Glaciale Boreum*. Nonum deniq; usque ad Polum, *Boreale* seu *Polare Boreum*. Et horum quidem septem erunt habitabilia, reliqua inhabitabilia: *Paralleli* vero pari modo procedent, sed numero duplicato.

Ab altero Æquatoris latere similis fit climatum partitio. Primum enim initium habebit ab æquatore; & desinet in latitudine graduum 10 Australi, dicique poterit *Brasilianum*, quia navigantibus ad occasum trans æquatorem prima occurrit *Brasilia*; magnaque ex parte sub hoc climate sita est. Alterum vocabitur *Peruanum* in latitudinem graduum 20, à regione *Peru*, quam comprehendit. Ter-

tium

tium ad latitudinem graduum 30 erit *Paraguaicum*, à Regione contenta. Quartum usque in 40 gradum, *Chiliacum* à regno *Chili*. Quintum in 50 gradum latitudinis, *Sylvestre*, eo quod tractus iste Americæ hominibus habitatur feris & sylvestribus. Sextum in 60 gradum, *Magellanicum*. Septimum ad 70 gradum, *Incognitum*. Octavum ad gradum 80, *Glaciale Austrinum*. Nonum usque ad Polum, *Polare Austrinum*.

Situs cujuslibet loci, juxta hunc modum nullo negotio cognoscetur ex gradibus latitudinis. Exempli gratia: Roma, Venetiæ, & Lutetia Parisiorum, sitæ intra 40 & 50 gradus latitudinis, erunt in climate quinto. Amstelodamum & Londinum intra 50 & 60 latitudinis gradus versabuntur in climate sexto. Goa Indiæ orientalis, in secundo: Insula Zeilan & Guinea in primo. Atque ita etiam in cæteris.

CAPUT. V.

De stellis, earumque discrimine, denominatione, ac distributione.

I. *De stellarum discrimine.*

VEtustiores Astronomi, qui primi cæli & cælestium corporum motus diligenter explorarunt, duplicis generis stel-

las in cælo deprehenderunt, *Errantes* & *Inerrantes*. *Errantes* Græcis Πλανήτας, sunt quinque, Saturnus, Jupiter, Mars, Venus, & Mercurius; (quibus accedentes, Sol, Lunaque, septenarium implent numerum) sic dicti, non quod incerto cursu sine ordine ac mensura moveantur; sed quia propriis diversisque motibus, nunquam aut inter se conveniunt, rataſque servant distantias; aut cum fixis eundem motum, ordinemve observant. *Inerrantes* seu *fixæ* stellæ dicuntur, non quod omni prorsus careant motu; (nam juxta hanc mundi hypothesin, videmus eas quotidie spatio 24 horarum, unam circa terram absolvere conversionem) sed quod easdem semper inter se distantias servent, sine omni mutatione, paremque omnes habeant motum. Hæ in factitiis globis cæleſtibus delineari solent, illæ ob diversos mutabilesque motus, nequeunt in iis repræsentari.

Porro, ut stellarum aliæ alias magnitudine apparente & claritate longe videntur superare; ita pro diversa luce dividuntur in sex magnitudines. Maximæ enim & fulgentissimæ dicuntur magnitudinis primæ; paulo minores, secundæ; minores iterum, tertiæ, quartæ, quintæ; minimæ denique, magnitudinis sextæ; præter aliquot nebu-

losas

losas & obscuras; prout omnes in globo cæleſti diverſis characteribus ſunt expreſſæ. Diſcernuntur in cælo Planetæ à fixis, hac ratione. Fixæ cælo præſertim ſereno rapida ſemper lucis vibratione ſcintillant; Planetæ Lunæ inſtar immobiles fundunt radios, neque ulla vibratione quaſſatos: niſi forte Mercurium. Venerem aut Martem excipere velis, quos interdum quoque deprehendimus ſcintillare. Sed non eſt illud perpetuum, neque tam rapida iteratione ſcintillant ac fixæ; ideoque cum fixis, primæ magnitudinis pares, aut majores plerumque ſint; nihilominus facili negotio ab iiſdem diſcernuntur.

II. *De ſtellarum dominatione.*

VEteres ſtellas à ſe obſervatas in ſcriptis ſuis reliquerunt numero 1022, tam in boreali quam auſtrali cæli hemiſphærio: eaſque, ut nominibus variis commode inter ſe diſcernerentur, comprehenderunt imaginibus (quæ *Conſtellationes* dicuntur) XLVIII. Duodecim præcipua conſtituunt Zodiacum: XXI implent hemiſphærium cæli boreale; XV hemiſphærium auſtrale; quorum nomina ſequuntur.

XII *Signa Zodiaci.*

I *Aries*, præter alias in cornibus & cauda, claram habet notam in fronte.

II *Taurus*, habet *Plejades*, & claram in oculo auſtrino, dictam *Palilicium* apud Arabes *Aldebaran*. Quæ & per excellentiam *Oculus Tauri* vulgo vocatur.

III *Gemini*, duas claras oſtendunt in capitibus.

IV *Cancer*, parvulis ſtellis conſtant, & in medio pectore habet nebuloſam, *Præſepe* dictam.

V *Leo*, variis & fulgentibus in collo lumbis ornatur ſtellis. Duæ reliquas eminent, una in pectore, quæ *Cor Leonis*, *Regulus*, & *Baſiliſcus* appellatur, altera in cauda, quæ *Cauda Leonis*.

VI *Virgo*, manu ſiniſtra habet fulgentem notiſſimam, quæ *Spica Virginis* audit.

VII *Libra*, duabus conſtat claris, præ cæteris, quæ *Lances* appellantur.

VIII *Scorpius*, in quo variæ ſunt & fulgidæ ſtellæ; una eminet in medio, dicta *Cor Scorpii*, vel *Antares*.

IX *Sagittarius*, eminentes non habet, niſi forte in arcu & ſagitta.

x *Capricornus*, in cujus cauda duæ sunt cæteris fulgidiores.

xi *Aquarius*, in termino aquæ ostendit claram, quæ *Fomahant* dicitur.

xii *Pisces*, constant multis parvis stellis, & lino eos connectente.

xxi *Signa hemisphærii borealis.*

i *Ursa minor*, præter cæteras, tres habet Nautis notissimas, unam in extremitate caudæ, quæ *Polaris* vocatur, quia Polo arctico omnium est proxima; duas in anteriori corporis parte, quas Batavi nominant *de Wachters*.

ii *Ursa major*, quæ septem habet lucidas & eminentes stellas *Plaustrum* dictas, Istarum quatuor in corpore forma quadrata consistentes pro *Curru* veniunt, tres aliæ in cauda pro *equis*.

iii *Draco*, in ejus capite duæ sunt utcumque lucidæ.

iv. *Cepheus*, sine stellis notabilibus.

v *Bootes*, *Bubulcus* aut *Vociferator*, intra cujus crura consistit ingens, & bene nota stella, *Arcturus* dicta.

vi *Corona Borealis*, lucidam habet ejusdem nominis.

VII *Hercules*, cum nota stella in capite.

VIII *Lyra*, *Vultur cadens*, cognominem habet stellã magnæ lucis & claritatis.

IX *Cygnus*, præter alias, notabilem ostendit in cauda.

X *Cassiopæa*, quinque fulget pulchre dispositis stellis.

XI *Perseus*, cum lucida in latere dextro, & capite Medusæ,

XII *Erichtonius* seu *Auriga*, in sinistro humero habet fulgentissimam stellam, quæ *Hircus* aut *Capella* dicitur.

XIII *Ophiuchus*, seu *Serpentarius*.

XIV *Serpens Ophiuchi*.

XV *Telum* seu *Sagitta*.

XVI *Aquila*, *Vultur volans*, juxta alias claram habet in humero.

XVII *Delphinus*, forma Rhombi.

XVIII *Equiculus*, sectio equi, ἵππου τομή.

XIX *Pegasus*, claras habet in alis & pectore.

XX *Andromeda*, claram habet in capite, quæ cum tribus istis Pegasi ingens efformat quadrangulum.

XXI *Triangulum* seu *Deltoton*.

XV *Signa hemisphærii Australis*.

I *Cetus*, seu *Balæna*, mediocriter lucidam habet in cauda.

II *Orion*,

II *Orion*, sidus multis præclaris insignitum stellis; præcipuæ earum sunt duæ in humeris, tres in cingulo, quas vocant *tres Reges*, una in genu dextro, & clarissima in pede sinistro *Rigel* dicta.

III *Eridanus*, *Fluvius* aliis *Nilus*, in ejus extremo est fulgida Arabibus *Acarnar* dicta, nobis inconspicua.

IV *Lepus*, quatuor parvulas habet in auribus.

V *Canis Major*, cum fulgentissima stella quæ *Sirius* dicitur, estq; omniũ quæ in cælo sunt clarissima & maxima.

VI *Canicula*, *Canis Minor*, habet claram, quæ *Procyon* seu *Antecanis* nominatur.

VII *Argo* navis, in cujus gubernaculo est fulgens, *Canopus* dicta.

VIII *Hydra* cum clara in pectore, quæ dicitur *Cor Hydræ*.

IX *Crater*, impositus Hydræ.

X *Corvus*, item Hydræ impositus, duas habet mediocriter claras in recta linea cum Spica Virginis.

XI *Centaurus*, inter varias pulchras quatuor stellas habet in posterioribus pedibus, crucem formantes, quam Hispani & Lusitani in navigationibus suis nominant *El Cruzero*.

XII *Lupus*, seu *Fera*, quam configit Centaurus.

XIII *Ara*,

XIII *Ara*, seu *Thuribulum.*
XIV *Corona Australis*, seu *Notia.*
XV *Piscis Australinus*, seu *Notius*, in cujus ore est *Fomahant.*

Incomparabilis cæli & siderum scrutator, & nostri seculi Atlas, Tycho Brahæus, Canones stellarum fixarum, quas in Horizonte Danico observare potuit, præ veterum constitutione mirum in modum correxit; & notabili fixarum accessione locupletavit.

Sidera circa Polum Australinum.

In parte cæli Polo Australino vicina, quæ nec veterum Ægyptiorum, nec Græcorum, neque etiam Tychonis Brahæi oculis patuit, multas stellas dimensus est Fredericus Houtmannus in Insula Sumatra degens, easque in tredecim redegit constellationes; quarum prima est *Phœnix*, 2 *Columba*, 3 *Musca*, 4 *Pistis volans*, 5 *Chamæleon*, 6 *Triangulum Australe*, 7 *Apis Indica*, 8 *Pavo*, 9 *Indus*, 10 *Grus*, 11 *Toucan* seu *Pica Indica*, 12 *Hydrus*, 13 piscis quem *Dorado* Hispani vocant; prout in Globis nostris cælestibus licet videre.

Præter stellas Astronomorum canonibus comprehensas, in ipsis constellationibus aut circa sitas, videtur hybernis noctibus

ctibus cælo ſereno (quia ob aerem non illuſtratum ulla Solis luce, ut fit æſtate, tenebræ ſunt profundiores) innumerabilis multitudo minutiſſimarum ſtellarum; quæ æſtate omnem viſum penitus effugiunt.

De Via Lactea.

In ſphæra inſuper ſtellarum fixarum conſpicitur latus ac ſplendidus tractus inſtar cinguli cælum ambiens, pallidi aut lactei coloris, unde & *Via Lactea* dicitur, Græcis Γαλαξία. Eſt autem Via lactea una ſui parte clarior & candidior, latiorque, quam alia; item alibi duplex; alibi ſimplex; tenditque ab Auriga verſus Meridiem per Geminos, Canem majorem, Argo; remeat in Boream per Scorpionem, Sagittarium, Ophiuchum, Aquilam, Cygnum, Caſſiopæam, Perſeum, donec redeat ad Aurigam, prout ex Globo cæleſti, ubi juxta debitum ſitum expreſſa eſt, licet addiſcere.

Lacteus iſte candor, fulgorque, non aliunde eſt, quam ab ingenti multitudine parvularum ſtellarum, iſto cæli tractu conſtipatarum, aciemque oculorum noſtrorum ita fugientium, ut nil niſi confuſum advertant lumen: id enim Tubus Dioptricus, non ita pridem inventus, nos poteſt

test evidentissime docere: cujus beneficio stellulæ oculis alioquin inconspicuæ clare inibi discernuntur. Circa Polum Australinum duæ præterea candidæ maculæ velut parvæ nubeculæ conspiciuntur colore similes viæ lacteæ; quarum una alterius quasi tripla est in latitudine. Nautarum aliqui vocant eas *Nubeculas Magellani.*

III. *De distributione stellarum juxta longitudinem & latitudinem.*

QUemadmodum regiones terræ in Globo terrestri collocantur juxta suam longitudinem, secundum gradus Meridianorum ab Æquatore versus Polos terræ; ita simili ratione stellæ locantur in Globo cælesti, in debita longitudine juxta gradus Ecliptice; & latitudine juxta gradus circulorum longitudinis ab Ecliptica versus ejus Polos.

Longitudo ergo stellarum, est arcus Ecliptice comprehensus duobus semicirculis longitudinis (hoc est, qui per Polos Ecliptice ducuntur) quorum unus transit per initium alicujus è duodecim signis, ut principium longitudinis; alter per ipsum stellæ corpus: numeranturque longitudines de signo in signum usque ad 30. gradum

dum in singulis. Aut etiam à semicirculo longitudinis qui transit principium Arietis, continuando per totum Eclipticæ ambitum usque ad gradus 360.

Latitudo stellarum est arcus semicirculi longitudinis per stellam ducti, intra stellam & Eclipticam comprehensus: estque duplex, *Borealis* in stellis quæ ab Ecliptica recedunt in Boream; & *Australis* in iis quæ tendunt in Austrum.

CAPUT. VI.

De motu Sphæræ stellarum fixarum proprio, circa axem Zodiaci.

SPhæra stellarum fixarum (quæ & *octava* dicitur respectu septem orbium Planetariorum quos ambit) duplici volvitur motu. Primus, *Diurnus* dictus, fit ab Oriente per Meridiem in Occidentem, circa axem mundi, & absolvitur spatio viginti quatuor horarum, omnesque Planetarum sphæras secum abripit ac circumducit. Prodit autem ex sententia Ptolemæi è motu *Nonæ*, ex mente aliorum *Decimæ*, aut etiam *Undecimæ* sphæræ, quæ *Primum* solet appellari *Mobile*: licet enim in numero hic non conveniant artifices, obtinuit tamen dudum apud omnes, Primum mobile causam esse dicti motus diurni.

Alter

Alter sphæræ fixarum motus, *Secundus* dictus & *Planetarũ proprius*, fit in contrariã plagã diurni, ab occidente in Orientẽ, super axe & Polis Eclypticæ; & ex sententia Tychonis Brahæi absolvitur annis 25412, post quam annorum periodum redituræ sunt fixæ ad loca quæ prius occuparunt. Quoniam vero motus iste fixarum proprius fit super Polis Eclipticæ, facile hinc intelligitur primo, nullam eas latitudinis mutationem subire, sed longitudinis tantum, ut quæ singulis centenis annis gradũ unum, & 25 scrupula conficiunt, seu gradũ integrum annis 70, diebus 215. Secundo cernitur discrimen signorum Zodiaci, & Dodecatemoriorum Eclipticæ, hoc est, quare imagines in Globo cælesti, quæ Zodiacum constituunt, non conveniant cum Dodecatemoriis; sed Aries migraverit in Dodecatemorium Tauri, Taurus in locum Geminorum, atque ita porro. Hujus enim rei causa est, motus hic stellarum fixarum secundus & proprius, ob quem stellæ cum imaginibus sedes suas permutant, Dodecatemoriis sine loci mutatione permanentibus: quod è collatione observationum diversorum temporum potest patere.

Nam ante 2000 circiter annos, quum ob-

observationi siderum intenti essent Astronomi Ægyptii & Græci ; prima stella in cornibus Arietis erat circa initium Arietis, à quo jam ad 28 gradus in Orientem recessit ; ita ut imaginibus tum temporis convenientibus cum Dodecatemoriis Eclipticæ, nomina quoque illi imposuerint signis Zodiaci à constellationibus vicinis.

CAPUT VII.

De Motu Solis in Ecliptica.

ETsi Sol, Luna, & cæteri planetæ, simul cum sphæra octava intra 24 horas, juxta hanc hypothesin circumvehantur à primo mobili ab ortu in occasum ; nihilominus quilibet pro se, ut sphæra fixarum, proprium etiam & peculiarem habet motum, ab occasu in ortum. Et hunc quidem Sol absolvit per 12 signa Zodiaci, sub Ecliptica, in anno Tropico seu naturali, dierum 365, horarum 5, & scrupulorum 49 circiter, motuque diurno conficit unum prope gradum. A vigesimo die Martii ad 22 Junii, tempore Veris, perambulat signa Arietis, Tauri, & Geminorum, usque in Solstitium æstivum. A 22 Junii in 22 Septembris, tempestate æstiva, percurrit Cancrum, Leonem, & Virginem, usque ad Æquinoctium Autumnale. Hinc ad 22 Decembris

cembris durante Autumno, permeat signa Libræ, Scorpii, & Sagitttarii, donec pervenerit ad solstitium hybernum. Reliqua vero, Capricorni, Aquarii, & Piscium tempore hyberno conficit, à 22 Decembris, ad 20 Martii, donec redeat ad Æquinoctium vernum in principio Arietis. Atque hinc jam patet, Solem bis in anno transire Æquinoctialem, alias semper ab eo nunc in hanc, nunc in illam partem declinare.

Quod autem principia Cancri & Capricorni dicantur Solstitia, quasi Sol inibi immotus suas observaret stationes; non intelligendum de motu ejus per Eclipticam, sed respectu declinationis ab æquatore. Partes enim Ecliptice aliquot gradibus ante, & post initia Cancri, & Capricorni, pene parallelæ sunt Æquatori; adeo ut Sol ubi hasce partes transit, parum aut fere nihil variet suam declinationem, eaque ratione censeatur quasi immobilis.

Motus Solis proprius per Eclipticam, tali similitudine potest comprehendi: impone Globo parvulam muscam, ut perambulet Eclipticam ab occidente in orientem; ipsumque Globum circa suum axem ab oriente in occidentem ita converte, ut quoties Globus semel circumierit, musca

musca eat in contrarium per unum circiter gradum; ac tandem Globo spatio anni 365 conversiones ab ortu ad occasum absolvente, musca interim eat ab occasu in ortum per omnia signa Zodiaci.

De reliquis Planetis, quorum cursus in globis nequeunt repræsentari, hic non decrevimus agere, monentes solum in transitu, Saturnum fixis proximum motum suum proprium absolvere spatio annorum 30, Jovem 12, Martem 2, Venerem, & Mercurium dum Solem perpetuo comitantur intra annum, Lunam vero intra 27 dies. Atque hi Planetæ omnes, non ut Sol sub Ecliptica perpetuo incedunt; sed ab ea nunc in Boream exspatiantur, nunc in Austrum, prout latitudinis propriæ ratio postulat.

CAPUT. VIII.

De Horizonte.

CIrculus oculo nostro, ut centrum circumscriptus, visumque ad cælum undiquaque terminans, unde *Finitor* seu *Terminator visus* dicitur, Græcis Ὁρίζων; triplici modo est cosiderandus, *Mathematice*, *Naturaliter*, & *Apparenter*. Horizon *Mathematicus*, intellectu magis quam oculis comprehensibilis, dividit, cælum in

duas partes præciſe æquales, apparentem nempe & latentem; ejuſque Poli ſunt Zenith & Nadir, & centrum idem cum centro mundi. Quod autem Horizontis nomine vulgo veniat ſuperficies illa circularis, quæ à viſu noſtro juxta contractum terræ undique ad cælum uſque excurrit, idque in duas dividit partes; id magis juxta rei ſenſum quam veritatem capiendum eſt. Nam proprie & Mathematicè loquendo, circulus iſte non dividit cælum in partes inter ſe exactè æquales, quia non tranſit per mundi centrum. Et interim, quia diſtantia ſuperficiei terræ à ſuo centro, hoc eſt, ſemidiametrus terræ non eſt tanta, ut ullo modo obſit quo minus è ſuperficie terræ (remotis omnibus impedimentis, ut montium, collium, arborum, &c.) conſpiciatur ipſiſſima cæli medietas) immo vero qui è monte proſpicit, plus videt quam dimidiam partem cæli) hinc viſibilis iſte circulus ſumitur pro Horizonte, & in diſcrimen Mathematici vocantur Horizon *Naturalis*.

TABULA I. FIG. 1.

Porro quod diſtantia ſuperficiei Terræ a centro, nullam habeat ad amplitudinem cæli

cæli sensibilem proportionem, sic potest ostendi. In adjecto schemate circulus minor circa A centrum descriptus, sit globus terræ, A B ejus semidiameter seu distantia superficiei B à centro A. Circulus major D F G sit sphæra fixarum distans à centro terræ ex sententia *Alphargani* & aliorum, saltem 22612 semidiametris terræ. A G igitur semidiameter Horizontis Mathematici per centrum terræ ducti, est partium 22612, qualium A B semidiameter terræ est una. Quod si jam ex B superficie terræ ducatur B E semidiametrus Horizontis naturalis, parallela cum A G; arcus G E differentiæ utriusque Horizontis, non erit in circulo D F G major 9 scrupulis secundis, id est quadringentesima parte unius gradus; quæ sane quantitas summo jure censetur incomprehensibilis, ut norunt qui Geometriam vel à primo limine salutarunt.

Horizon *apparens* seu *visibilis*, dicitur spatium terræ aut maris, quod undique in orbem ab oculis potest conspici & apprehendi; quod ab utraque oculi parte non multo longius extenditur, quam ad duo milliaria communia. Quia enim rotunda est terræ (in planis scilicet locis) marisque superficies; oculus super eam elevatus,

non plus ſpatii poteſt comprehendere, quam rectæ, quæ ad contactum globi undique ex oculo egrediuntur, abſcindunt; prout notum eſt & exploratum omnibus in diſciplinis Opticis vel leviter modo exercitatis.

FINIS LIBRI PRIMI.

Partis primæ

LIBER SECUNDUS, DE MULTIPLICI GLOBORUM USU.

ARGUMENTUM Libri secundi.

Tria sunt libri hujus membra.

Primum agit de ortu & occasu corporum cælestium, cæterisque eo pertinentibus.

Secundum, de Horologiis scioterîcis.

Tertium, de Loxodromiis nauticis, earumque usu in re navali.

Quæ omnia constant Problematibus 79.

Problemata Membri I.

I *De variis sphæræ positionibus.*

II *Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine Æquatoris efficere* 90 *gradus.*

III *Longitudines latitudinesque locorum invenire in globo terrestri.*

IV *Longitudinibus & latitudinibus notis, loca iis competentia in globo terrestri assignare.*

V *Distantiam locorum invenire per globum terrestrem.*

VI *Globos ad eundem cum mundo situm componere.*

VII *Dato certo loco, invenire aliorum locorum situm secundum angulum Positionis.*

VIII Periæcos, *Antœcos & Antipodes invenire in globo terrestri.*

IX *Locum Solis in Ecliptica quolibet anni tempore indagare.*

X. *Declinationem Solis invenire.*

XI *Declinatio stellarum ut habeatur.*

XII *De altitudine Solis & stellarum, & ut observentur.*

XIII *Elevationem Poli inquirere per stellas circumpolares.*

XIV *Eandem obtinere per stellas æquinoctiali vicinas.*

XV *Eandem scrutari per Solem.*

XVI *Item per radios Solis.*

XVII *Per radios Solis invenire ejus Declinationem & locum in Ecliptica.*

XVIII *In quo tractu Horizontis Sol ac sidera ascendant, descendantve, explorare.*

XIX *De variis Solis, stellarumque ascensionibus ac discensionibus: & ut inveniantur.*

XX *Mediationem cæli stellarum inquirere.*

XXI *Gradum Zodiaci stellis coorientem & cooccidentem invenire.*

XXII *Horam ortus occasusque Solis, ad quamvis latitudinem, quolibet anni die explorare.*

XXIII *Longitudinem dierum & noctium omni loco & tempore cognoscere.*

XXIV *Horam ortus occasusve stellarum quolibet loco & tempore indagare.*

XXV *Ad datam latitudinem invenire stellas nunquam occidentes aut orientes; item quæ horizonten stringant non descendentes, aut per Zenith quotidie transeant.*

XXVI *Intervallum temporis inter ortum occasumve duarum stellarum, aut alicujus signi, invenire, ad datam latitudinem.*

XXVII *Initium ac finem crepusculorum, ad omnia loca & tempora explorare.*

XXVIII *Triplicem ortum occasumve stellarum aut signorum cum sole reperire, juxta descriptionem veterum poëtarum.*

XXIX *De Azimutho Solis & stellarum, & ut inveniatur.*

XXX *De Almucantarath seu circulis altitudinum, & ut reperiantur.*

XXXI *Globum cælestem omni tempore ad situm cæli ipsius componere.*

XXXII *Stellas cognoscere beneficio globi cælestis.*

XXXIII *Longitudines latitudinesque stellarum inquirere in globis cælestibus.*

XXXIV *Ex altitudine Solis invenire ejus Azimuth, & horam diei, quovis tempore.*

XXXV *Ex cognito Solis Azimutho, altitudinem ejus investigare, & horam diei.*

XXXVI *Omni tempore per ipsum Solem invenire*

nire ejus altitudinem, Azimuth, & horam diei.

XXXVII Ex nota ſtellarum altitudine, invenire earum Azimuth & horam noctis.

XXXVIII Ex cognito ſtellarum Azimutho earum altitudinem & horam noctis invenire.

XXXIX Horam noctis invenire per duas ſtellas in eodem Azimutho conſtitutas.

XL Horam noctis indagare per ſtellarum ortum aut occaſum, aut appulſum ad Meridianum, tam in Meridie quam in Septentrione.

XLI Quovis tempore invenire Solis ſtellarumque Azimuth & Almucantarath.

XLII Quænam hora diei ſit in aliis locis, quovis tempore inquirere.

XLIII Horam noſtri loci reperire Sole aut Stellis in aliis regionibus orientibus, occidentibus aut ad certam ſupra Horizontem altitudinem elevatis

XLIV Horas diei Italicas invenire per Solem.

XLV Eaſdē de nocte inveſtigare per ſtellas.

XLVI Quovis tempore horas ab ortu Solis numeratas invenire.

XLVII Horas inæquales, quæ Planetarum dicuntnr, tam diei quam noctis inveſtigare.

XLVIII Cu-

XLVIII *Cujus loci in sphæra terræ vertici Sol incumbat ad datum tempus, invenire.*

XLIX *Quo terræ loco Sol oriendo aut occidendo, nocte, dieque, attingat Horizontem, explorare.*

L *Per radios Solis idem invenire.*

LI *Quot locis diversis, tam in eadem quam discrepante longitudine, Sol eodem tempore sit æque altus supra Horizontem, invenire.*

LII *Planetas in globo cælesti collocare, & per id cognoscere.*

LIII *Duodecim cæli domos erigere beneficio globi cælestis.*

Problemata Membri II.

LIV *Verum Meridiem ac Septentrionem invenire.*

LV *Declinationem, Reclinationem, & Inclinationem quarumvis superficierum investigare.*

LVI *Horologium Horizontale describere.*

LVII *Verticale sciotericum Meridionale directum describere.*

LVIII *Verticale directum Septentrionale designare.*

LIX *Verticalia directa per Horizontale conficere.*

lx *Verticalia declinantia à Meridie delineare.*
lxi *Verticalia declinantia à Septentrione describere.*
lxii *Declinantia verticalia ex Horizontali deducere.*
lxiii *Reclinata aut inclinata directa conficere.*
lxiv *Reclinata declinantia describere.*
lxv *Item Inclinata declinantia.*
lxvi *Reclinata & Inclinata declinantia Septentrionalia delineare.*
lxvii *Declinantia Reclinata per Horizontale describere.*
lxviii *Item declinantia Inclinata.*
lxix *Describere sciotericum Æquinoctiale.*
lxx *Orientalia & Occidentalia conficere.*
lxxi *Polaria describere.*

Problemata Membri III.

lxxii *Cognita differentia longitudinis, & latitudine duorum locorum ejusdem latitudinis, Loxodromiam, & distantiam eorum invenire.*
lxxiii *Data distantia & latitudine binorum locorum ejusdem latitudinis, Loxodromiam & differentiam longitudinis indagare.*

lxxiv *Cogni-*

LXXIV *Cognita loxodromia & latitudine duorum locorum quæ latitudinibus differunt, differentiam longitudinis & distantiam reperire.*

LXXV *Datis duorum locorum longitudinibus & latitudinibus, invenire loxodromiam, & distantiam.*

LXXVI *Datis duorum locorum latitudinibus & distantia, loxodromiam reperire & differentiam longitudinis.*

LXXVII *Data duorum locorum loxodromia, differentia longitudinis, & unius latitudine; alterius latitudinem, indagare & distantiam.*

LXXVIII *Data binorum locorum loxodromia & distantia, cum unius latitudine, invenire alterius latitudinem, & differentiam longitudinis.*

LXXIX *Chalybocliſin acus magneticæ investigare, quam vocant variationem Pyxidis nauticæ.*

MEM-

MEMBRUM PRIMUM LIBRI SECUNDI

De ortu & occasu corporum cælestium, cæterisque eo pertinentibus.

I. PROBLEMA.

De variis Sphæræ positionibus.

ETsi vox *Sphæræ* & *Globi* idem fere denotet; per Sphæram tamen vulgo intelligitur systema globosum non clausum undique ac solidum, sed quod circulis, quales in cœlo describuntur, constat intus patentibus; atque à nobis in descriptione hac, pro globo cœlesti, in discrimen terrestris, sumitur usurpandum.

Cælum autem seu ipsa Sphæra, ab incolis terræ respectu Horisontis, sub triplici adspicitur constitutione. Datur enim *Sphæra recta*, *Parallela*, & media inter illas *Obliqua*.

Vide FIG. 2.

Sphæra recta dicitur, quando uterque mundi Polus incumbit Horizonti, & circulus Æquinoctialis maxime ab eo removetur, transiens per Zenith, juxta schema sequens, Atque in hujusmodi Sphæræ positione corpora cælestia omnia, Sol *Sphæra recta.*

Luna

Luna, cum Planetis fixisque stellis per conversionem cæli diurnam recte supra infraque Horizontem ascendunt descenduntque, quia circuli quos Motu primo describunt ab eo secantur ad angulos rectos. Ostenditur autem mechanice per globum talis sphæræ constitutio hunc in modum: verte meridianum æreum per crenas horizontis lignei, donec Poli sive extremitates axis attingant horizontem ad Boream & Austrum; transibitque Æquinoctialis per Zenith ad maximam ab horizonte remotionem: & si globum sic dispositum convertas, sequentia hæc actutum prodibunt in conspectum. I. Omnes circuli, stellæ, aliaque signa in globo, ad orientem recte supra horizontem ascendent; ad occidentem infra eundem recte descendent. II. Omnes stellæ, signave, seu vicinæ sint Æquatori, seu longe ab eo recedant, quæ simul scandunt supra horizontem, simul quoque pertransibunt meridianum, infraque horizontem condentur. III. Hæc omnia tantum temporis consument morando supra horizontem, ac infra eum latendo; quia circuli quos conversione globi describunt secantur ab horizonte in duas partes æquales. Atque hinc jam patet, solem tam

in

in Æquatore, quam extra eum ad ſeptentrionem aut Meridiem, magis minuſve conſtitutum, motu cæli quotidiano, æquali tempore ſupra atque infra horizontem morari; atque ita dies, ſine ulla variatione perpetuo æquales efficere ſuis noctibus. Contingit illud habitantibus directe ſub Æquatore, abſque ulla latitudine verſus alterutrum mundi Polum; quales ſunt incolæ inſulæ D. Thomæ circa Africam Moluccarum quarundam, ac locorum ſimilem in terra ſitum obtinentium.

Vide FIG. 3.

Sphæra parallela.

Parallela ſphæra dicitur, quando unus mundi Polus altiſſime tollitur ſupra horizontem in Zenith, alter humillime deprimitur in Nadir, & circulus Æquinoctialis coincidit cum horizonte juxta ſchema appoſitum. Stellæ igitur omnes per converſionem cæli nec ſcandunt ſupra horizontem nec deſcendunt infra eum, ſed in parallelo cum eo ſitu perpetuo incedunt. Patent ea hunc in modum. Converte globum cum meridiano æreo, ut polus unus incidat in Zenith, ab horizonte ex utraque parte diſtans gradibus 90; alter in Nadir, & Æquinoctialis circumcirca in horizon-

horizontem. Quod ſi ergo globum volvas, cernes I. Stellas omnes, circulos, aliaſque globi partes, neque ſupra horizontem aſcendere, neque infra eum deſcendere, ſed parallelè cum eo ſemper converti. II. polo boreo elevato, ſolem quantiſper ſigna Zodiaci borealia permeat, (à 20 Martii, in 22 ſeptembris) circumcirca ſupra horizontem obambulare non occidentem, atq; ita diem continuum efficere ſex menſium: & contra (à 22 ſeptembris in 20 Martii) dum conficit ſigna auſtralia, infra horizontem aſſidue circumrotari non orientem; noctemque continuam ſex item parere menſium. Id accidit in locis terræ latitudinem 90 graduum habentibus, ſub utroque polo, ſeu punctis veri ſeptentrionis & meridiei.

Vide FIG. 4.

Sphæra obliqua.

Per ſphæram obliquam intelligitur talis cæli conſtitutio, in qua Axis mundi (horizonti neque rectus, neque parallelus) oblique inclinatur verſus alterutrum horizontis latus, ut in ſchemate adjecto cernitur. Omnia igitur cæleſtia corpora, obliquas & inæquales ad horizontem habent aſcenſiones. Oſtenditurque in globo hæc ſphæræ poſitio, quando axis non incumbit hori-

horizonti, aut ad angulos rectos ad eum erigitur, ſed oblique uno aut altero Polo verſus horizontem annuit: quo fit ut quantum Polorum unus ſupra finitorem attollitur ab una parte, alter ab alia parte tantundem deprimatur infra. Patent autem ſequentia ex tali globi ſitu. I. Æquatorem cum cæteris circulis, ſignis, ſtelliſque, obliqne ſcandere ſupra horizontem, & oblique rurſus infra eundem labi; non vero recte ad eum ſe componere, ut in Sphæra recta; aut parallele ut in Sphæra parallela. II. Omnes circulos Æquatori utrinq; parallelos, etiam eos qui per converſionem ſphæræ deſcribuntur a Sole, ſtellis, aut aliis ſignis, ab horizonte dividi in partes inæquales; ita ut eorū qui ab Æquatore tendunt verſus Polum elevatum, major pars ſupra horizontem extet, minor condatur infra eum; cæterorum vero verſus Polum latentem, major pars ſubter horizontem hæreat, minor tollatur ſupra. Ex quo cernere eſt, Solem dum verſatur extra Æquatorem in ſigno tendente ad Polum conſpicuum, converſione ſphæræ majorem partem circuli ſupra horizontem quam infra eum conficere, diutiuſque hærere ſupra terram, & hinc quoque dies efficere longiores

suis noctibus; & contra, ubi recessit ad Polum inconspicuum; minorem circuli partem consumere supra quam infra horizontem, minusq; supra terram morari, ac per consequens dies facere noctibus suis breviores. Simul & patet, quo elevatior est Polorum alteruter supra finitorem, eo circulos secari in partes inæqualiores, ac proinde discrimen dierum noctiumque dari evidentius. III. Solem in Æquatore versantem, pari semper tempore supra atque infra horizontem commorari: atque ita diem ubique præcise æquare suæ nocti: nempe quia æquinoctialis & horizon circuli maximi, sese mutuo in partes secant æquales, eoque una Æquatoris medietas perpetuo supra horizontem exstat, altera infra cum latet, ut ut Polus magis minusve tollatur aut deprimatur. IV. Stellas omnes circa Polum conspicuum, comprehensas circulo intervallo elevationis Poli descripto, nunquam occidere; aliasque contra, interceptas circulo ex polo latente ad horizontis contactum delineato, nunquam oriri: intermediis vero locis positas, oriri atque occidere; exceptis iis qui ipsos circulos prædictos occupant, quæ neque occidunt neque oriuntur, sed horizontem dun-

duntaxat stringunt. Talem porro Sphæræ positionem habent omnes terræ incolæ, qui à lateribus Æquatoris sub quacunque degunt latitudine, tam ad boream quam ad austrum; donec incurrant in ipsos Polos, ubi Sphæra est parallela, ut ante diximus.

II. PROBLEMA.

Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine Æquatoris efficere 90 gradus.

EX constitutione sphæræ obliquæ, inter cætera, hæc duo quoq; licet animadvertere. I. Altitudinem Poli æquari distantiæ Zenith ab Æquatore, seu (quod eodem redit) latitudini locorum. II. Altitudinem Æquatoris, Polique, 90 simul efficere gradus; ac proinde una de 90 gradibus deducta, residuum ostendere altitudinem alterius

Primum mechanice per globum ita potest demonstrari. Vtrumque Polum adjunge horizonti, prout in sphæra recta, eruntque sine ulla elevatione, & Zenith incidet in Aquatorem: hinc unum Polum ex alterutra parte horizontis attolle, exempli causa, 10 gradibus; Æquator ex adverso à Zenith totidem gradibus versus

horixontem descendet: & quo plus tol-letur Polus, plus à Zenith removebitur Æquator: ut pateat per hanc operatio-nem, elevationem poli semper æqualem esse distantiæ Zenith ab Æquatore, seu quod idem est, latitudini locorum in glo-bo terrestri.

Alterum non dissimili ratione è globo cognoscitur. Ubi Polus, exempli gratia, attollitur supra horizontem 20 gradibus, Æquinoctialis tantundem quoque rece-dit à Zenith, & distat ab horizonte gradi-bus 70: quorum numerorum summa fa-cit grad. 90. Si Polus elevetur grad. 60, Æquator 60 quoque gradibus recedit à Zenith, & supra horizontem attollitur gradibus 30, qui cum 60, ut ante, consti-tuunt gradus 90. Atque ita agendum cum cæteris.

Vide FIG. 5.

Mathematice id demonstratur hoc pacto. In schemate adjuncto sit merid. AEPD, horizon AGD, Æquinoctialis GE, Po-lus elevatus P, Z Zenith, EZP quadrans circuli ab Æquatore de Zenith usque ad Polum, ZPD quadrans à Zenith per Polum usque ad horizontem. Dico juxta primum, PD elevationem poli æ-qualem esse EZ, distantiæ Æquatoris à Zenith;

à Zenith; nam quia quadrantes E P & Z D, sunt inter se æquales, si ab utroque subducatur arcus communis Z P, manent quoque residui arcus P D & E Z æquales: quod erat ostendendum.

Juxta secundum, dico E A elevationem Æquatoris, cum arcu P D elevationis poli, simul conficere gradus 90. Quia enim semicirculus Merid. AEZPD, continet bis 90 gradus; si quadrans E Z P ab Æquatore ad polum 90 graduum, subducatur à semicirculo AEZPD; arcus residui, nempe A E elevatio Æquatoris, & P D altitudo poli, manent simul æquales gradibus 90; & si unius elevationem subducas ex 90 gradibus, quod restat, est elevatio alterius.

III. PROBLEMA.

Longitudinem latitudinemque locorum invenire in Globo terrestri.

IN exempla sumantur Roma urbs Italiæ & Bantam insulæ Javæ in India orientali, quarum una borealis est ab Æquatore, alter australis.

Pro priore, verte globum donec Roma subsitet meridiano, eumque seu calamo seu charta crassiuscula intra meridianum aut horizontem compacta, fac stare

immobilem; ac vide quis gradus Æquatoris stringat meridianum, & quinam gradus meridiani superstet Romam; ac deprehendes 31 gradum Æquatoris meridiano subjici pro Romæ longitudine, & 42 gradum meridiani, ab Æquatore in boream, ostendere Romæ latitudinem borealem.

Pro posteriore, ad inveniendam longitudinem & latitudinem urbis Bantam, verte globum donec Bantam applicetur meridiano; & invenies pro longitudine gradus Æquatoris $130\frac{1}{2}$; pro latitudine, gradus meridiani 6 ab Æquatore in austrum, eritque latitudo australis.

IV. PROBLEMA.

Longitudinibus & latitudinibus notis, loca iis competentia in globo terrestri assignare.

IN exemplum, nota sit longitudo urbis Limæ in regione Peru, $291\frac{1}{2}$ graduum, & latitudo ejusdem australis graduum 12. Verte globum donec longitudo cognita $291\frac{1}{2}$ graduum Æquatoris subsitet meridiano; ac dein numera in meridiano versus austrum notam latitudinem 12 graduum, & invenies verum locum civitatis Limæ.

V. PRO-

V. PROBLEMA.

Distantiam locorum invenire per globum terrestrem.

EXempli loco sit quærenda distantia inter Amstelodamum & Constantinopolim. Assumpto circino, unum pedem applica Amstelodamo, alterum Constantinopoli, ac transfer dein intercapedinem circini in Æquatorem, & numera gradus interceptos, quos invenies 21. Eos multiplica per 15 (quia singuli gradus capiunt 15 milliaria Germanica & prodibunt milliaria Germanica 315, pro quæsita dictarum urbium distantia. Eosdem distantiæ gradus si multiplices per 20, invenies 420 milliaria Gallica; si per 60, 1260 milliaria Italica seu Anglica: & sic porro, ratione milliarium apud alias gentes usitatorum.

ALITER.

Urbium alterutram, ut Amstelodamum, applica meridiano; & composito circulo verticali per Constantinopolim, numera gradus in verticali interjectos, & invenies ut ante 21.

VI. PRO-

VI. PROBLEMA.

Globos ad eundem cum mundo ſitum componere.

PRimo, colloca globos in menſa aut tabula plana, ita ut ſuperficies horizontis ſuperior, quomodocunq; convertatur maneat parallela cum vero horizonte.

Secundo, polum tot gradibus ſupra horizontem erige, quot continet latitudo loci ubi verſaris, ut Amſtelodami grad. $52\frac{1}{2}$, quia latitudinem habet urbs illa grad. $52\frac{1}{2}$ borealem.

Tertio, converte globos donec meridiani ærei congruant lineis Septentrionis, & Meridiei in *Pyxidibus* nauticis in baſibus horizontum locatis, ita quidem ut poli auſtrini meridiem reſpiciant, borei Septentrionem. Hoc peracto, convenient globorum axes cum axe mundi, & partes omnes horizontum ligneorum, ut ſunt, Septentrio, Meridies, Oriens, Occidens, aliæque plagæ, cum partibus horizontis veri.

Quarto, locum propoſitum (ut in hoc exemplo Amſtelodamum) in ſphæra terreſtri applica meridiano: eritque ſitus ſphæræ per omnia ſimilis ſitui globi terræ, & patebit, quomodo & quorſum omnes regiones circumcirca comparatione tui loci ſint ſitæ.

Si

Si globum cœleſtem convertas ab orien te in occidentem, tanquam in rei veritate videbis, qua ratione & in quibus horizontis plagis corpora cæleſtia oriantur & occidant: quænam perpetuo ſupra horizontem exſtent non occidentia, quæve ſemper infra eum hæreant non orientia.

VII. PROBLEMA.

Dato certo loco, invenire aliorum locorum ſitum ſecundum Angulum poſitionis.

SUmemus in exemplum civitatem Amſtelodamenſem, quæremuſque in quam plagam ab ea vergat Alexandria Ægypti.

Extolle primum polum terræ boreum ſupra horizontem (juxta latitudinem Amſtelodamenſem) gradibus $52\frac{1}{3}$, & Amſtelodamum adjunge meridiano: inde circulum verticalem applica puncto Zenith, & trajice eum per Alexandriam, ac vide quo in loco ſtringat horizontem; invenies gradus 61 ab Auſtro verſus ortum, hoc eſt, plagam paulo orientaliorem, quam quæ in pyxidibus nauticis vocatur ζυγο-οοſt ten ooſten, in qua ſita Alexandria reſpectu Amſtelodami. Quod ſi eadem opera numeres in verticali, gradus inter Zenith, hoc eſt, Amſtelodamum, & Alexandriam, habebis diſtantiam inter utramque civitatem ſecundum circulum maximum breviſſimam.

Si

Si unus locus infra horizontem consistat plus quam 90 gradibus ab altero remotus, quem proinde verticalis nequeat contingere, ut in exemplo civitas Lima in regione Peru, sic age. Amstelodamo sub meridiano consistente, vide num Lima orientalior sit an occidentalior, & invenies ad occidentem sitam sub horizonte. Converte ergo globum ad orientem, donec Lima stringat horizontem in loco notato, tum globo firmato è diamentro ad alteram horizontis partem, creta, carbone, aut alia materia, notam imprime: converte eum deinde in priorem situm, ut Amstelodamum denuo meridianum occupet, eritque nota impressa tantundem ab orientali meridiani latere supra horizontem elevata, quantum Lima ab occidentali latere infra eundem depressa. Hoc peracto, verticale mnotæ superimpone, ac vide quo in loco stringat horizontem; invenies 8 gradus ab oriente versus septentrionem. Totidem ergo gradibus ex opposito Lima respectu Amstelodami sita est ab occidente in meridiem. Si distantiam urbium quæras, numera gradus verticalis ab horizonte sursum usque ad notam, qui hic sunt quasi $9\frac{2}{3}$, iis adde gradus 90, totam nempe verticalis longitudinem, habebisque

que $99\frac{2}{3}$, quos si per 15 multiplices, provenient milliaria Germanica 1495, pro distantia inter Amstelodamum & Limam.

VIII. PROBLEMA.

Periœcos, Antœcos, & Antipodes invenire in globo terrestri.

LOcum habitationis tuæ adjunge meridiano, globumque firma. Quot ergo gradibus is situs est ab Æquatore in boream, totidem in meridiano numera ab Æquatore in austrum, & habebis locum tuorum Antœcorum. Hinc converte globum in orientem, occidentemve, donec 180 gradus Æquatoris pertransierint meridianum; eumque iterum ut ante fac stare immobilem; & erit locus Periœcorum in ea meridiani parte, in qua prius stabat locus tuæ habitationis; Antipodum vero locus, ab Æquatore ad austrum, in loco prius inventorum Antœcorum.

Locum Antipodum aliter invenire.

Converte globum in ortum aut occasum, donec locus habitationis tuæ tangat horizontem, & nota gradum interceptum. Si is in parte boreali sit à meridiano occidentalis, è regione totidem gradus numera à meridiano versus ortum, & terminus

numerationis erit locus tuorum Antipodum.

IX. PROBLEMA.

Locum Solis in Ecliptica quolibet anni tempore indagare.

IS haberi potest è Calendario in horizonte, è regione cujuslibet diei anni, tali ratione & exemplo.

Die 15 Maji, volo scire quem occupet Sol Zodiaci gradum. Quæro igitur in horizonte diem 15 Maji, cui appositum video 25 gradum Tauri, qui quæsitus in globo ostendit verum locum Solis ad diem propositam. Sic age cum omnibus diebus totius anni: memor interim in anno bissextili post 28 Februarii sequentem diem esse assumendam, ut pro 29 Februarii, primam Martii, pro prima Martii secundam, & sic porro; quanquam non omnino accuratum est quicquid hac praxi exhibetur, sed minutulo semper errori expositum. Quocirca ut locum Solis exacte invenias cælo congruum, quærendus est in Ephemeridibus motus solaris, quæ in hanc rem ex intimioribus fundamentis Astronomiæ, ad annos, & annorum dies, ab artificibus sunt supputatæ.

X. PRO-

X. PROBLEMA.

Declinationem Solis invenire.

DEclinatio, hoc eſt, receſſus Solis ab æquinoctiali eſt duplex, borealis & auſtralis. Borealis, quando Sol eſt in ſignis borealibus ab æquinoctiali ad boream; auſtralis, cum verſatur in ſignis auſtralibus ab æquinoctiali ad auſtrum. Quæ quanta ſit ad propoſitum anni diem ut inveniatur, ſumamus exempli loco 2 diem Maji & 10 Novembris. Quære prius per 9 Problema locum Solis in Ecliptica ad 2 Maji, & inuenies 12 gradum Tauri ſigni borealis: hunc applica meridiano, & in eo numera diſtantiam inventi gradus ab æquatore, reperieſque 15 gradus & 28 minuta, pro declinatione Solis boreali ad diem propoſitam. Per idem Problema reperitur Sol die 12 Novembris in 18 gradu Scorpii ſigni auſtralis. Eum adjunge meridiano, & numera gradus meridiani à loco Solis ad æquinoctialem, habebis gradus 17, minuta 15. pro declinatione Solis ad 12 Novembris auſtrali. Declinatio Solis majori, quam globi præſtare queant certitudine, & perfectione invenitur è tabulis declinationum Solis, ad ſingulos anni dies, & quatuor continuos annos accurate ſupputatis,

tis, quæ peti possunt è scriptis Astronomorum aut libellis nauticis eum in finem editis, quos nautarum vulgus appellare solet Graed-Boecken.

XI. PROBLEMA.

Declinatio stellarum ut habeatur.

DEclinatio stellarum (ut Solis) duplex est, borea & austrina; borea in in iis quæ ab Æquatore recedunt in boream, austrina in iis quæ ad austrum. Quam ut è globo cælesti addiscas, adjunge stellas meridiano, & in hoc numera gradus ab Æquatore in boream aut in austrum, donec illis occurras, & ostendet numerus graduum declinationem quæsitam.

Exemplum I.

Investiganda est declinatio stellæ in sinistro oculo Tauri, *Aldebaran* dictæ: quam ut assequar, globum converto donec stella adjungatur meridiano, ac numerando ab Æquatore ad locum stellæ in boream, invenio declinationem ejus borealem, graduum 15, scrupulorum 47.

Exemplum

Exemplum II.

Si propoſitum ſit declinationem ſtellæ in ſiniſtro pede Orionis, quæ *Rigel* dicitur, inveſtigare: adjungo eam meridiano, & ab Æquatore numerando in auſtrum, invenio declinationem ejus auſtralem graduum 8, ſcrupulorum 40. Aliarum par eſt ratio.

Diſcrimen declinationis *S*olis & ſtellarum in hoc præcipue conſiſtit. *S*ol velociter admodum declinationem ſuam variat, ob celerem motum per Eclipticam, quo ſingulis menſibus totum ſignum Zodiaci perambulat: ſed declinationis fixarum variatio, longo temporis tractu vix evadit ſenſibilis, ob tardiſſimum earum motum circa Zodiaci polos. At interim hanc ob cauſam ſucceſſu temporis fieri poteſt, ut aliquæ ab Æquatore ſatis longe declinantes in boreã, motu ſuo ſe transferant in auſtrum: & contra, aliæ multum auſtrales, tandem etiam fiant boreales.

Quoniam vero declinationes fixarum, uti & *S*olis, difficulter per globum exactæ queunt haberi; adjunximus hic tabulam declinationis quarundam ſtellarum, juxta accuratas obſervationes Tychonis Brahe, ſupputatam ad annum à nativitate Chriſti 1635, & 1650.

TA-

TABULA DECLINATIONIS lxxvi præcipuarum ſtellarum, quinque columnis diſtincta.

Quarum prima comprehendit nomina ſtellarum.
Secunda, declinationem ad annum 1635.
Tertia, declinationem ad annum 1650.
Quarta per literas S & M oſtendit an declinatio ſit Septentrionalis an Meridionalis.
Quinta denotat viſibilem ſtellarum magnitudinem.

IN XII SIGNIS ZODIACI.

	Declin. an. 1635 gr. min.	Declin. an. 1650. gra. min		Magnitudo.
Aries.				
Clara in capite	21. 43	21. 48	S	3
Taurus.				
Oculus auſtrinus, Aldebaran	15. 43	15. 46	S	1
In extremitate cornu borei	28. 15	28. 16	S	2
In extremitate cornu auſtrini	20. 53	20. 54	S	3
Gemini.				
Clariſſima in pedibus	16. 40	16. 39	S	2
Caput boreale, Caſtor	32. 37	32. 36	S	2
Caput auſtrale, Pollux	28. 51	28. 49	S	2
Cancer.				
Nebuloſa in pectore Præſepe *dicta.*	20. 55	20. 53	S	

	Declin. an. 1635	Declinat. an. 1650.		Magnitudo.
Leo.	gr. min.	gra. min.		
Cor leonis Regulus	13. 41	13. 39	S	1
Media & clarissima in cervice	21. 40	21. 36	S	2
Clarissima in dorso	22. 32	22. 26	S	2
Cauda leonis	16. 36	16. 32	S	1
Virgo.				
Ala borea, Vindemiatrix	12. 57	12. 53	S	3
Cingulum virginis	5. 26	5. 20	S	3
Spica virginis	9. 12	9. 17	M	1
Libra.				
Lanx Australina	14. 28	14. 32	M	2
Lanx borea	7. 58	8. 2	M	2
Scorpius.				
Cor Scorpii, Antares	25. 32	25. 34	M	1
Sagittarius.				
Orientalissima in capite	21. 32	21. 31	M	4
Capricornus.				
Borealior duarum in cornibus	13. 34	13. 32	M	3
Aquarius.				
Humerus sinister	7. 6	7. 2	M	3
Humerus dexter	2. 3	1. 59	M	3
Extrema in effusione aquæ, Fomahant	31. 28	31. 24	M	1
Pisces.				
In occipite piscis australi	1. 18	1. 23	S	4

IN SIGNIS BOREALIBUS.

	Declin. an. 1635 gr. min.	Declinat. an. 1650. gra. min.		Magnitudo.
Urſa Minor.				
Stella Polaris, Alrucaba.	87. 21	87. 26	S	2
Clara in humero, nautis dicta de klaerſte wachter.	75. 43	75. 39	S	2
Urſa Major.				
Borealior antecedentium in plauſtro	63. 43	63. 38	S	2
Auſtralior	58. 20	58. 15	S	2
Sequentium in eodem quadrilatero borea	59. 4	58. 58	S	3
Earundem auſtrina	55. 45	55. 40	S	2
Præcedens trium in cauda quæ dicuntur equi	57. 59	57. 54	S	2
Media	56. 52	56. 47	S	2
Extrema caudæ	51. 11	51. 6	S	2
Draco.				
Clariſſima in capite	51 36	51. 36	S	3
Cepheus.				
Clara in cingulo	68. 58	69. 3	S	3
Bootes.				
Humerus ſiniſter	39. 53	39. 43	S	3
Clara in fimbria veſtimenti, Arcturus.	51. 8	11 4	S	1
Corona Borea.				
Clara in corona	27. 59	27. 55	S	2

	Declin. an. 1635	Declinat. an. 1650.		Magnitudo.
Hercules.	gr. min.	gra. min.		
Quæ in capite	14. 52	14. 51	S	3
Vultur Cadens.				
Clarissima, dicta Lyra	38. 29	38. 30	S	1
Cygnus.				
Quæ in pectore	39. 7	39. 10	S	3
Clara in cauda	44. 1	44. 3	S	1
Cassiopea.				
Quæ in pectore	54. 33	54. 38	S	3
In coxa	58. 45	58. 50	S	3
In tibia	58. 18	58. 24	S	3
Clara in sede	57. 9	57. 15	S	3
Perseus.				
Clara lateris	48. 29	48. 32	S	2
Borea & clara in capite				
Medusæ, Algol	39. 30	39. 34	S	3
Auriga.				
Fulgens in hum. sinistro,				
Capella	45. 34	45. 35	S	1
Quæ in humero dextro	44. 51	44. 52	S	2
Serpentarius *seu*				
Ophiuchus.				
In capite (nistra	12. 53	12. 52	S	3
Antecedens in manu si-	2. 44	2. 46	M	3
In sinistro genu	9. 44	9. 46	M	3
In dextro genu	15. 11	15. 12	M	3
Clara collo serpentis	7. 39	7. 36	S	2

Aquila *seu vultur volans.*	Declin. an. 1635 gr. min.	Declinat. an. 1650. gra. min.		Magnitudo.
In cauda	13. 23	13. 24	S	3
Lucida in scapula	7. 58	8. 0	S	2
Pegasus.				
In ore	8. 13	8. 18	S	3
Lucida in crure, Scheat	26. 7	26. 12	S	3
In humero, Marcab	13. 16	13. 21	S	2
In extremitate alæ	13. 9	13. 15	S	2
Andromeda.				
In capite	27. 5	27. 11	S	2
In cingulo	33. 43	33. 48	S	2
In pede australi	40. 33	40. 38	S	2

IN SIGNIS MERIDIONALIBUS.

Cetus.	Declin. an. 1635 gr. min.	Declinat. an. 1650. gra. min.		Magnitudo.
Lucidior in ore	2. 37	2. 41	S	2
Borealis in cauda	10. 50	10. 44	M	3
Australis in eadem	20. 1	19. 55	M	3
Orion.				
Pes sinister, Rigel	8. 40	8. 38	M	1
Humerus sinister	5. 58	5. 59	S	2
Antecedens in Zona	0. 36	0. 35	M	2
Media	1. 27	1. 26	M	2
Sequens & ultima	2. 10	2. 9	M	2
Humerus dexter	7. 17	7. 18	S	2

Canis Major.	Declin. an. 1635 gr. min.	Declinat. an. 1650. gra. min.		Magnitudo.
Splendidissima in ore, Sirius	16. 12	16. 13	M	1
Canis Minor.				
In femore clara, Procyõ	6. 8	6. 6	S	2
Hydra.				
Cor Hydræ	7. 5	7. 9	M	2

Ex hac tabula etiam aliorum annorum declinationes haberi queunt, si differentiam declinationum adhibeas pro ratione annorum. Ut si declinationem stellæ polaris quæram ad annum 1639, accipio declinationem anni 1635, graduum 87, scr. 21, & anni 1650, graduum 87, scr. 26. horum numerorum differentia in proportione annorum adplicata, prodit declinatio anni 1639, graduum 87, scrup. $22\frac{1}{3}$. Est enim ut 15 anni, ad mutationem declinationis scr. 5, ita anni 4, ad scrup. $1\frac{1}{3}$, quæ addita ad declinationem anni 1635, dat quæsitam anni 39; gr. 87, scr. $22.\frac{1}{3}$.

XII. *PROBLEMA.*

De altitudine Solis & stellarum, & ut inveniantur.

PEr altitudinem Solis, stellarum, aut alterius cæli puncti, intelligenda

est distantia earum ab horizonte versus Zenith ; & per varia instrumenta, ut sunt Quadrantes, Astrolabia, Radius Astronomicus, alia, potest mensurari. Per quadrantem sic proceditur : latus rectum A B, in adjecto schemate, collocatur ad libellam horizonti parallelam, curvum vero K D H obvertitur Soli, & Index F C attollitur ac deprimitur, donec lux Solis radiet per crenas pinnacidiorum ; ac tum extremitas indicis F, ostendit gradus altitudinis Solis numerandos in arcu à K sursum in D & F.

ALITER.

FIG. 7.

Aliter collocatur latus rectum quadrantis AB horizonti parrallelum, & latus curvum à Sole aversum, Radiis ergo Solis incidentibus in utrumque pinnacidium, ostendit index arcum altitudinis Solis numerandum deorsum à B in C.

ALITER.

FIG. 8.

Aut utimur quadrante mobili cum pinnacidiis fixis in alterutro latère collocatis, ut sunt in schemate A & B, & filo cum per-

perpendiculo C ex centro pendente: quadrantem ſurſum deorſumque vertimus, donec lux Solis per foramen anterioris pinnacidii radiet in foramen poſterioris; ac tum filum oſtendit arcum altitudinis Solis, numerandum ab *E* in C.

Si altitudo Stellæ capienda ſit, loco irradiationis Solis, oculari intuitu ſtellam per crenas aut foramina comprehendimus, indexque aut filum, ut ante indicat quæſitam altitudinem.

In medio mari ubi liberum licet intueri horizontem, magno commodo in accipienda Solis ſtellarumve altitudine utimur radio aſtronomico, quem vocant *Baculum Jacobi*, hac ratione. Extremitatem baculi adjungentes oculo tranſverſarium adducimus, aut abducimus, donec viſus per inferiorem ejus terminum, horizontem; per ſuperiorem, centrum Solis aut ſtellæ apprehendat, ac tum ſumimus gradus in indice notatos, abſciſſoſque à tranſverſario, pro quæſita altitudine.

XIII. PROBLEMA

Elevationem Poli inquirere per ſtellas circumpolares,

SI Polus non foret punctum Mathematicum ſed viſibile, ejus altitudo, non aliter

aliter ac *S*olis aut ſtellarum, ſimplici via per Quadrantem, Aſtrolabium, aut Radium obſervaretur: ſed quia videri nequit, alia adhibenda ſunt media, ut altitudo ejus obtineatur, hunc in modum. Accipe per 12 Problema altitudinem ſtellæ alicujus circumpolaris, quæ non occidat quoties humillime infra Polum ſe dimittit. Eam adjunge meridiano pro modo obſervationis tuæ, nimirum vel infra *P*olum vel ſupra eum; & à ſtella deorſum in meridiano numera gradus altitudinis obſervatos; & terminum numerationis applica horizonti; eritque *P*olus in ſphæra totidem gradibus ſupra horizontem elevatus, quod attollitur *P*olus cæli in loco tuæ habitationis.

Exemplum I.

*P*ono ſtellam quæ *Dubbe* dicitur, & ſita eſt in dorſo Urſæ majoris, ſeu in boreali duarum poſteriorum rotarum majoris plauſtri, obſervatam eſſe in humillimo ſitu ſub *P*olo, deprehenſamque altitudinem ejus ſupra horizontem graduum 12. Eam ergo ſtellam verſus boream; ſub Polo adjungo meridiano globi, ac numerando deorſum 12 gradus, terminum numerationis impono horizonti: quo peracto numero rurſus à Polo deorſum uſque ad hori-

horizontem, ac invenio meridiani gradus 38, ſcrup. 17, pro elevatione Poli, loci in quo obſervatio peragebatur.

Exemplum II.

Eandem ſtellam in boreali poſteriorum rotarum majoris plauſtri, pono obſervatam eſſe ſupra polum, habuiſſeq; altitudinem ſupra horizontem graduum 66, cum 30 ſcrupulis. Adjungo ergo ſtellam meridiano ſupra Polum in Septentrione, & ab ea deorſum in meridiano numero gradus $66\frac{1}{2}$, & terminum numerationis applico horizonti; ac dein numerando à polo ad horizontem invenio gradus meridiani interceptos 40 cum 13 ſcr. Tantam ergo pronuncio fuiſſe Poli elevationem in loco obſervationis.

Totum hoc negotium facillime abſolvitur per numeros, hoc pacto: quære per Problema 11, declinationem ſtellæ obſervatæ, ut hic borealis è poſtremis rotis plauſtri; & invenies grad. 63. ſcr. 43. Hujus complementum ad 90. grad. ſeu diſtantia ſtellæ à Polo, eſt 26 grad. 17 ſcr. hos adjice altitudini obſervatæ in primo exemplo 12 graduum, & habebis, ut ante, altitudinem poli 38 grad. 17 minutorum, Aut ſubtrahe eos ab altitudine obſervata in poſteriori

exemplo

exemplo, & invenies eandem Poli elevationem graduum 40 ſcrupulorum 13.

XIV. PROBLEMA.

Elevationem Poli obtinere per ſtellas Æquinoctiali vicinas.

VT habeatur elevatio poli per ſtellas circa Æquinoctialem ſitas accipe earum altitudinem quum in ipſo meridie ſunt altiſſimæ; inde obſervatam ſtellam quære in globo & applica meridiano, & gradus altitudinis numera in meridiano, à ſtella deorſum verſus horizontem; numerationis terminum ſiſte ad horizontem, eritque Polus globi eadem altitudine elevatus qua polus cæli.

Exemplum I.

Acceptam pono altitudinem meridianam ſtellæ in auſtrino oculo Tauri, dictæ *Aldebaran*, graduum 50. Converſo globo, adjungo ſtellam meridiano, eumque per crenas horizontis ſurſum ac deorſum tantiſper convolvo, donec inter horizontem & ſtellam ſint gradus 50: ac tum Polus globi in tantum ſupra horizontem elevatus eſt, in quantum ipſe polus mundi, nempe gradibus 55, minutis 42.

Exemplum

Exemplum II.

Altitudinem *Sirii* ſeu ſtellæ fulgidæ in ore canis majoris, ſuppono in meridiano acceptam eſſe graduum 20. Stellam ergo appono meridiano, numerando ab ea deorſum gradus 20, terminumque numerationis in meridiano, locando in horizonte, invenio Polum boreum elevatum ſupra horizontem gradibns 53, ſcrupulis 48. Sed hæc non minus facile abſolvuntur per numeros, hunc in modum.

Pro Exemplo I.

Quære per 2 problema declinationem Aldebaræ, & invenies gradus 15, min. 43, ab Æquinoctiali in boream. Hos ſubtrahe ex altitudine obſervata, grad. 50. quia ſtella totidem gradibus eſt altior æquinoctiali, & reſtabunt gradus 34. min. 17. pro altitudine æquatoris meridiana. Eos iterum ſi ſubduxeris è gradibus 90, manebunt gradus 55, ſcr. 43, æquales elevationi poli per problema 2.

ALITER.

Declinationem graduum 15, ſcrup. 43. adde complemento altitudinis obſervatæ grad. 40. ſumma facit gradus 55. ſcrup. 43, pro diſtantia inter æquinoctialem & Zenith, quæ æqualis eſt elevationi poli.

Pro

Pro exemplo II.

Quære per 2 problema declinationem *Sirii* fulgentiſſimæ ſtellarum in cane majore, & invenies gradus 16. ſcrup. 12; eos adde altitudini obſervatæ grad. 20, quia ſtella tendit in tantum ab æquinoctiali verſus auſtrum; & acquires pro elevatione æquinoctialis gradus 36. ſcr. 12: quibus ſubtractis è grad. 90, remanent grad. 53, ſcr. 48, pro altitudine poli.

ALITER.

Subtrahe declinationem grad. 16, ſcrup. 12. à complemento altitudinis datæ 70 grad. & remanebunt grad. 53, ſcrup. 48, pro diſtantia inter Zenith & æquinoctialem quæ æquatur elevationi poli.

XV. PROBLEMA.

Elevationem Poli invenire per Solem.

ACcipe prius altitudinem Solis meridianam, inde per 9 Problema quære locum ejus in zodiaco. Hunc adjunge meridiano ad auſtrum, ac numera deorſum altitudinem inventam, & terminum numerationis horizonti applica; eritque polus in globo elevatus, ut polus cæli.

Exemplum

Exemplum I.

Pono altitudinem Solis meridianam 2 die Maii obſervatam eſſe grad. 48, & locum ejus per 9 problema inventum eſſe in 12 grad. Tauri: eum adjungo parti meridiani auſtrali, ac deorſum numerando altitudinem obſervatam grad. 48, terminum numerationis horizonti impono, invenioque polum in Septentrione elevatum eſſe grad. 57. ſcrup. 30.

Praxis hæc per Solem uti per ſtellas Æquatori vicinas; etiam numeris poteſt abſolvi, hoc pacto. Sole exiſtente in ſigno boreali, ut dicto 2 die Maii, invenio per 10 problema ejus declinationem borealem grad. 15. ſcr. 30; eamque deduco ab altitudine obſervata grad. 48, ac remanent gradus 29, ſcr. 30, pro altitudine Æquatoris, quibus ſubtractis à 90, manent 57 grad. 30 ſcr. pro elevatione poli.

Exemplum II.

Die 10. Novembris, exiſtente Sole in ſigno auſtrali, invenio ejus altitudinem meridianam grad. 18. & declinationem per 10 problema, grad. 17, ſcr. 15; hos adjungo gradibus 18, altitudinis Solis, proveniuntque gradus 35, ſcrup. 15, pro elevatione

elevatione Æquatoris; cujus complementum ad 90 gradus, eſt 54 grad. 45. ſcr. pro altitudine poli.

ALITER.

Si declinatio borea grad. 15, ſcrup. 30, addatur complemento altitudinis obſervatæ grad. 42, prodeunt gradus 57, minut. 30, pro diſtantia Zenith ab Æquatore, quæ per 2 problema æquatur elevationi poli.

Aut ſi auſtralem declinationem graduum 17. min. 15. deducamus de 72 complemento altitudinis obſervatæ grad. 18, inveniemus gradus 54, ſcrup. 45. pro intervallo Æquatoris & Zenith, qui altitudo poli æquatur.

Tota hæc operandi ratio procedit quando Sol, & æquinoctialis ſimul à Zenith aut in boream recedunt aut in auſtrum. ſed in iis terræ locis quorum Zenith eſt intra æquinoctialem, & Solem complementum declinationis Solis ad 90 gradus ſubtrahitur ab altitudine inventa, & reſiduum eſt ipſa poli elevatio. Si Sol ſit à Zenith borealis, attollitur polus boreus, ſin auſtralis, polus auſtrinus: quod liquet à globo, ſi poli eouſque deprimantur verſus horizontem, donec Zenith obti-

neat

neat locum inter æquinoctialem, & locum Solis medium.

XVI. PROBLEMA.

Elevationem Poli invenire per radios Solis.

LOcetur globus per problema 6 ad parallelum ſitum cum horizonte, & quatuor plagas mundi. Inde gradui Eclipticæ quem Sol occupat ad diem obſervationis, applica gnomonem ſphæricum, aciculam, aut aliud quoddam perpendiculum modico ceræ firmatum, ut undique ad angulos rectos inſiſtat ſuperficiei globi. Illud adjunge meridiano, & exſpecta donec Sol attigerit meridiem, hoc eſt, donec meridianus æreus ita obſervatur Soli, ut umbra in neutrum deflectet latus, ſed directe ei ſubjaceat. Tum horizonte immoto, verte globum per crenas horizontis, ſurſum ac deorſum donec gnomon ſphæricus aut perpendiculum nullam projiciat umbram verſus ſuperiorem aut inferiorem globi partem, & erit polus in globo, eodem graduum numero elevatus, quo polus mundi in ipſo cælo.

XVII.

XVII. PROBLEMA.

Per radios Solis invenire ejus declinationem & locum in Ecliptica.

GLobi ſitum componi cum cælo per problema 6, & obſerva appulſum Solis ad meridiem (quem facile notabilis ex umbra meridiani ærei directa, neque in hanc aut illam partem deflectente) actum gnomonem ſphæricum aut perpendiculum in meridiano colloca ſurſum deorſumque movendo, donec nullam de ſe projiciat umbram. Inde nota gradum quem perpendiculum in meridiano denotat ſeu ad boream ab æquinoctiali, ſeu ad auſtrum, & indicabit is declinationem Solis quæſitam. Tum converte globum donec grad: aliquis Eclipticæ directe ſubjaceat puncto meridiani notato, & erit is locus Solis ad diem propoſitam. Interim tenendum à 22 die Junii in 22 diem Decembris, ad hanc rem ſumenda eſſe ſigna Zodiaci deſcendentia, quæ ſunt *Cancer*, *Leo*, *Virgo*, *Libra*, *Scorpius*, & *Sagittarius*: & à die 22. Decembris ad 22 Junii, ſigna aſcendentia, qualia ſunt *Capricornus*, *Aquarius*, *Piſces*, *Aries*, *Taurus*, & *Gemini*.

XVIII. *PROBLEMA.*

In quo tractu Horizontis Sol ac sidera ascendant, descendantve, explorare.

GLobum ad elevationem poli loci tui compositum converte, donec gradus quem Sol ad tempus propositum occupat in orientali plaga stringat horizontem; & ostendet is locum in quo oritur Sol: aut in plaga occidentali, & indicabit locum in quo Sol occidit. Par operandi ratio valet in stellis fixis.

Exemplum cum Sole.

Cupio scire ad diem 25 Maii, quo in loco horizontis Sol oriatur & occidat Amstelodami. Polum igitur erigo ad elevationem istius civitatis grad. 52, scr. 23, & per problema 9 invenio Solem ista die occupare 4 gradū Geminorum. Hunc applico Horizonti in oriente, ac deprehendo 36 grad. horizontis abscindi, numerandos ab ortu in Septentrionem; pro loco ortus Solis. Dicò ergo, Solem oriri paulo plus versus boream, quam est plaga nooẓd-ooſt ten nooẓden. Vt habeatur locus occasus Solis, eundem Ecliptica grad. applico horizonti occiduo, & video occasum Solis esse 36 gradus remotum ab occidente iu Septentrionem,

&paulo borealiorem quam eſt plaga dicta noozdweſt ten noozden.

Exemplum cum ſtellis.

Volo ſcire in qua mundi plaga oriatur & occidat Amſtelodami clara ſtella in ſiniſtro pede Orionis *Rigel* dicta. Globo igitur ut ante compoſito, adjungo ſtellam horizonti ortivo, & invenio eam abſcindere grad. 14, min. 18, ab oriente verſus meridiem, hoc eſt, oriri inter plagas ooſt ten zuyden, & ooſt zuyd ooſt. Inde ſtellam advolvens horizonti occiduo, invenio occidere eam grad. 14, min. 18, ab occidente verſus meridiem.

XIX. *PROBLEMA.*

De variis Solis ſtellarumque aſcenſionibus ac deſcenſionibus, & ut inveniantur.

PEr aſcenſionem Solis, ſtellarum, aut alterius puncti in cælo, intelligitur gradus æquinoctialis numeratus ab initio Arietis, cum quo aſcendunt ſupra horizontem. Per deſcenſionem vero, gradus æquatoris cum quo ſimul infra horizontem deſcendunt. Vtraque duplex eſt, *Recta* & *Obliqua*.

Aſcenſio recta.

Aſcenſio recta Solis, ſtellæ, aut alterius cujuſdam ſigni, eſt gradus æquatoris cum quo ſimul exoritur in ſphæra recta &

ſemper

ſemper æqualis eſt deſcenſioni rectæ. Nam per problema 1 omnia cæli ſigna quæ in ſphæra recta ſimul ſcandunt ſupra horizontem, ſimul quoque ſe applicant meridiano, & ſimul infra horizontem deſcendunt. Et hæ quidem aſcenſiones ac deſcenſiones ſunt ſemper uniformes, quia unica tantum eſt ſphæræ rectæ diſpoſitio.

Ad inveniendum aſcenſionem rectam, adjunge ſignum propoſitum meridiano, & punctum æquinoctialis ab Arietis principio numerandum à meridiano abſciſſum, erit aſcenſio ac deſcenſio ejus ſigni recta.

Exemplum in Sole.

Propono mihi inveſtigandam aſcenſionem *S*olis rectam ad diem 7 Julii, quando per 9. problema locus ejus in Ecliptica eſt in 15 gradu Cancri. Locum *S*olis adjungo meridiano, & invenio ab eo interſecari gradus 106, ſcrup. 17, numerando à principio Arietis ſeu ſectione verna, tanta ergo eſt aſcenſio *S*olis recta ad diem propoſitam.

Ezemplum in ſtellis.

Vt habeatur aſcenſio recta Arcturi, claræ ſtellæ in fimbria tunicæ Bootis; applico ſtellam meridiano, & video ſimul

ei ſubjici gradus æquatoris 209, ſcr. 48, pro aſcenſione ejus recta.

Aſcenſio obliqua alicujus ſigni, eſt gradus æquinoctialis ſimul cum eo aſcendens ſupra horizontem in ſphæra obliqua. *Deſcenſio obliqua* eſt gradus æquatoris qui cum eo labitur infra horizontem in ſphæra obliqua. Variæ autem ſunt hæ aſcenſiones, deſcenſioneſque, & mutantur cum mutatis latitudinibus locorum in terra, prout nempe axis mundi multum aut parum inclinatur â Zenith ad horizontem.

Aſcenſionem obliquam ut invenias, globum ad elevationem poli tui loci compone, & applica ſignum cujus ea quæritur aſcenſio horizonti ortivo; & erit gradus æquatoris tum ab horizonte interſectus, dati ſigni aſcenſio obliqua.

Deſcenſionem obliquam ut habeas, idem ſignum adjunge horizonti occiduo, & oſtendet gradus æquatoris tum ſtringens horizontem in occidente, deſcenſionem obliquam quam quærebas.

Exemplum in Sole.

Dicta die 7 Julii, quando ſol eſt in 15 gradu Cancri, cupio ejus aſcenſionem ac deſcenſionem obliquam inveſtigare Amſtelodami,

ſtelodami, cujus latitudo eſt grad. 52, ſcr. 23. Globo igitur ad talem Poli elevationem compoſito, advolvo horizonti ortivo grad. 15 Cancri, & ſimul inibi reperio gradus æquatoris 76, ſcr. 15 pro aſcenſione ſolis obliqua ad diem propoſitam. Inde promoto ſolis loco ad occidentalem horizontis plagam, invenio ſimul cum eo deſcendere gradus æquinoctialis 136, ſcr. 19, tanta eſt deſcenſio ſolis obliqua.

Exemplum in ſtellis.

Inquirenda eſt aſcenſio obliqua Arcturi, ad civitatem Amſtelodamenſem. Globo igitur ad elevationem boream grad. 52, ſcr. 23, erecto; adjungo ſtellam horizonti ortivo, & ſimul cum ea offendo horizontem attingere gradus æquinoctialis 179, ſcr. 42: tantam ergo dico eſſe Arcturi aſcenſionem obliquam. Tum converto globum donec ſtella tangat horizontem in occidente, & ſimul cum ea invenio deſcendere gradus æquatoris 239, ſcrup. 29, pro Arcturi deſcenſione obliqua. ſimilis procedendi modus eſt in omnibus aliis ſtellis ac cæli ſignis.

TABVLA

TABULA ASCENSIONUM rectarum præcipuarum fixarum ad annum salutis 1635 & 1650.

IN XII SIGNIS ZODIACI.

	An. 1635 grad. min.	an. 1650. gra. min.	Magnitudo.
Aries.			
Clara in capite	26. 43	26. 55	3
Taurus.			
Oculus australis, Aldebaran	63. 47	64. 0	1
In extremitate cornu borei	75. 50	76. 4	2
In extremitate cornu australis	78. 58	79. 11	3
Gemini.			
Clarissima in pedibus	94. 9	94. 22	2
Caput boreale, Castor	107. 45	108. 1	2
Caput australe, Pollux	110. 46	111. 0	2
Cancer.			
Nebulosa in pectore Præsepe *dicta.*	124. 51	125. 4	

Leo.

	Ann. 1635.		an. 1650.		Manitudo.
Leo.	grad.	min.	gra.	min.	Neb.
Cor leonis Regulus	147.	14	147.	27	1
Media & clarissima in cervice	149.	55	150.	8	2
Clarissima in dorso	163.	40	163.	53	2
Cauda leonis	172.	37	172.	59	1
Virgo.					
Ala borea, Vindemiatrix	191.	3	191.	14	3
Cingulum virginis	189.	20	189.	32	3
Spica virginis	196.	32	196.	44	1
Libra.					
Lanx Australina	217.	43	217.	56	2
Lanx borea	224.	22	224.	35	2
Scorpius.					
Cor Scorpii, Antares	241.	50	242.	4	1
Sagittarius.					
Orientalissima in capite	282.	4	282.	17	4
Capricornus.					
Borealior duarum in cornibus	299.	27	299.	39	3
Aquarius.					
Humerus sinister	318.	5	318.	17	3
Humerus dexter	325.	47	326.	59	3
Extrema in effusione aquæ, Fomahant	339.	17	339.	28	1
Pisces.					
In occipite piscis australis	344.	36	344.	47	4

IN

IN SIGNIS BOREALIBUS.

	Ann. 1635.		an. 1650.		Magnitudo.
	grad.	min.	gra.	min.	
Urſa Minor.					
Stella Polaris, Alrucaba	7.	10	7.	47	3
Clara in humero, nautis dicta de klaerſte wachter.	222.	52	222,	58	2
Urſa Major.					
Borealior antecedentium in plauſtro	160.	12	160.	27	2
Auſtralior	159.	46	160.	1	2
Sequentium in eodem quadrilatero borea	179.	18	179.	30	3
Earundem auſtrina	173.	32	173.	44	2
Præcedens trium in cauda quæ dicuntur equi	189.	25	189.	35	2
Media	197.	16	197.	25	2
Extrema caudæ	203.	16	203.	25	2
Draco.					
Clariſſima in capite	267.	4	267.	9	3
Cepheus.					
Clara in cingulo	320.	54	320.	57	3
Bootes.					
Humerus ſiniſter	214.	24	214.	33	3
Clara in fimbria veſtimenti, Arcturus.	209.	48	209.	59	
Corona Borea.					
Clara in corona	229.	49	229.	58	2

	Ann. 1635.		an. 1650.		Magni-
Hercules.	grad.	min.	gra.	min.	tudo.
Quæ in capite	254.	30	254.	40	3
Vultur Cadens.					
Clarissima, dicta Lyra	276.	9	276.	17	1
Cygnus.					
Quæ in pectore	302.	20	302.	28	3
Clara in caudæ	307.	15	307.	23	1
Cassiopea.					
Quæ in pectore	5.	4	5.	17	3
In coxa	8.	51	9.	4	3
In tibia	51.	36	15.	50	3
Clara in sede	357.	31	357.	42	3
Perseus.					
Clara lateris	44.	33	44.	46	2
Borea & clara in capite					
Medusæ, Algol	41.	12	41.	25	3
Auriga.					
Fulgens in hum. sinistro,					
Capella	72.	25	72.	44	1
Quæ in humero dextro	83.	20	83.	37	2
Serpentarius *seu*					
Ophiuchus.					
In capite Sinistra	259.	30	259.	40	3
Antecedens in manu si-	238.	54	239.	2	3
In sinistro genu	244.	18	244.	30	3
In dextro genu	252.	7	252.	15	3
Clara collo serpentis	231.	38	231.	50	2

Aquila *seu vultur volans.*	Ann. 1635. grad.	min.	an. 1650. gra.	min.	Magnitudo.
In cauda	282.	13	282.	24	3
Lucida in scapula	293.	16	293.	28	2
Pegasus.					
In ore	321.	37	321.	49	3
Lucida in crure, Scheat	341.	34	341.	45	3
In humero, Marcab	341.	41	341.	52	2
In extremitate alæ	358.	40	358.	52	2
Andromeda.					
In capite	357.	26	357.	37	2
In cingulo	12.	19	12.	32	2
In pede australi	25.	26	25.	40	2

IN SIGNIS MERIDIONALIBUS.

Cetus.	Ann. 1635. grad.	min.	an. 1650. gra.	min.	Magnitudo.
Lucidior in ore	40.	51	41.	2	2
Borealis in cauda	0.	16	0.	28	3
Australis in eadem	6.	18	6.	26	3
Orion.					
Pes sinister, Rigel	74.	18	74.	29	1
Humerus sinister	76.	26	76.	38	2
Antecedens in Zona	78.	25	78.	36	3
Media	79.	28	79.	39	3
Sequens & ultima	80.	35	80.	48	3
Humerus dexter	83.	55	84.	7	2

Canis

Canis Major.	Ann. 1635. grad.	min.	an. 1650. gra.	min.	Magnitudo.
Splendidiſſima in ore, Sirius	97.	16	97.	26	1
Canis Minor.					
In femore clara, Procyõ	110.	5	110.	17	2
Hydra.					
Cor Hydræ	137.	27	137.	48	2

Ex hac tabula etiam annorum intermediorum aſcenſiones rectæ facillimè haberi poſſunt per partem proportionalem, competentem differentiæ anni dati ab adſcripto. Exempli cauſa: quærenda ſit aſcenſio recta Arcturi ad annum 1642. Quia ergo aſcenſio recta anni 35 eſt 209 graduum, 48 ſcr. & anni 1650, 209 graduum, 59 ſcrupulorum, eſt differentia utriuſque competens annis 15, ſcrp. 11. Annus autem 42, excedit annum 35, numero annorum 7, dic ergo per regulam proportionum 15 anni, dant 11 ſcr. quid 7? & prodibunt ſcr. $\frac{2}{15}$. Hæc adde ad aſcenſionem rectam Arcturi ad annum 1642, grad. 209, ſcrup. $53\frac{2}{15}$: quæ quærebatur. Idem age cum omnibus aliis ſtellis.

XX. *PRO-*

XX. PROBLEMA.

Gradum Eclipticæ cum quo ſtella cælum mediat, aut ſupra horizontem aſcendit in ſphæra recta, inquirere.

HÆc operatio ſimilis admodum eſt ei per quam invenimus aſcenſionem rectam, & hoc ſolum habet diſcriminis, quod hic loco æquatoris uſurpetur Zodiacus: exempli cauſa: Arcturum, claram ſtellam, adjungo meridiano, & ſimul cum ea tranſire video ſecundum gradum Scorpii, cum hoc igitur Arcturus aſcendit ac deſcendit in ſphæra recta.

XXI. PROBLEMA.

Gradum Zodiaci ſtellis coorientem aut cooccidentem in ſphæra obliqua invenire.

GLobum ad elevationem Poli tui loci compone, & ſtellam propoſitam applica horizonti ortivo, & videbis quis Zodiaci gradus horizontem tangat & cum ſtella ſimul oriatur. Inde ſtellam advolve horizonti occiduo, & invenies ibi gradum Zodiaci ſimul cum ea occidentem.

XXII. PRO-

XXII. *PROBLEMA.*

Horam ortus & occasus Solis, ad quamvis latitudinem, quolibet anni die explorare.

ELige locum cognitæ latitudinis, ut Amstelodamum (quæ civitas vice omnium esse potest) & inquire qua hora Sol ibi oriatur & occidat, ad diem 30 Julii. Globum primo ad elevationem Poli Amstelodamensem erige, quæ est 52 graduū, 23 scrup. borealis; ac tum Solem ista die per 9 Problema occupantem 7 gradum Leonis adjunge meridiano, & indicem horarium horæ duodecimæ; denique verte globum donec gradus iste tangat horizontem in oriente, & ostendet index horam matutinam 4, scr. 17, pro ortu Solis, aut revolve globum donec locus Solis tangat horizontem in occidente, & ostendet index horam 7, scr. 43 post meridiem, pro Solis occasu ad datam diem.

Quoniam æquinoctialis continet gradus 360, qui semper intra diem naturalem 24 horarum pertranseunt meridianum, nempe in singulas horas gradus 15, & in singula minuta unius gradus quadrans; in omnibus problematibus ejus beneficio tempus majori cum certitudine quam per indicem cycli horarii inveniri

poteſt, hunc in modum. Exempli loco ſumatur problema mox propoſitum ad inveniendam horam ortus & occaſus Solis ad diem 30 Julii.

Locum Solis in 7 gradu Leonis applica horizonti ortivo, & nota gradum æquatoris qui occupat meridianum, inveniesque 13 gradus, & 33 ſcrup. à principio Arietis. Inde converte globum donec locus Solis tangat meridianum, & vide quis gradus æquatoris ſimul culminet, inveniesque 129 gradus, 25 ſcrup. ita ut ab ortu Solis ad meridiem uſque pertranſierint meridianum gradus æquatoris 115, ſcrup. 52. Eos divide per 15 (quia 15 gradus faciunt unam horam) & prodibunt horæ 7, cum reſiduis gradibus $10\frac{52}{60}$: hos multiplica per 4 (quia quilibet gradus valet 4 ſcrupula horaria) & veniunt inſuper ſcrupula horaria 43. Has 7 horas ſcrup. 43, deduc à 12, & manebunt horæ 4, ſcr. 17, pro tempore ortus Solis, numerando à præcedente media nocte.

Ut eodem modo invenias horam occaſus Solis, adjunge ejus locum meridiano, & videbis una culminare gradus 129, ſcrup. 25 æquinoctialis. Converte deinceps globum donec locus Solis tangat horizontem in occidente, ac tum videbis meridia-

meridianum tenere gradus 244, ſcrup. 57, ita ut interea temporis pertranſierint meridianum gradus æquatoris 115, ſcrup. 52. Hos divide per 15, & reſiduum multiplica per 4, & prodibunt ut ante horæ 7, ſcrup. 43, pro tempore occaſus Solis à meridie.

Idem aliter invenire per aſcenſiones obliquas.

Differentia aſcenſionali, nempe quæ eſt inter aſcenſionem rectam & obliquam, converſa in horas & addita ad horas 6, ſi Sol ſit ab æquatore borealis; aut ſubtracta à 6 horis, ſi is ſit auſtralis, invenitur tempus inter meridiem & ortum aut occaſum Solis. In utriuſque exemplum ſumemus 30 Julii diem, & 5 Novembris.

Die 30 Julii, Sole exiſtente in 7 Leonis gradu, invenitur per 19 problema, aſcenſio ejus recta 129 graduum, 25 ſcrup. & obliqua 103 graduum, ſcrup. 33. Differentia utriuſque eſt graduum 25, ſcr. 52. faciens per antedicta horam unam, ſcr. 43, eaque adjecta ad horas 6, quia Sol eſt borealis ab æquatore, dat horas 7, ſcr. 43. pro tempore quo Sol iſta die, & ante meridiem oritur, & poſt meridiem occidit.

Die 5 Novembris invenitur Sol per 9 Problem sin 13 gradu Scorpii, ejuſque aſcenſio

aſcenſio recta 220 graduum, 32 ſcrup. Aſcenſio obliqua grad. 199, ſcrup. 1, & differentia aſcenſionalis grad. 21, ſcr. 31, quæ facit horam 1, ſcr. 26. His deductis ab horis 6, quia Sol eſt ab æquinoctiali auſtralis, manent horæ 4, ſcr. 34, pro tempore quo Sol die iſta ante meridiem oritur, & poſt meridiem occidit.

XXIII. *PROBLEMA.*

Longitudinem dierum & noctium omni loco & tempore cognoſcere.

ID ſatis intelligi ac comprehendi poteſt ex problemate antecedente. Nam ſi tempus à meridie ad occaſum Solis horarum 7, ſcr. 43 duplicetur, aut adjiciatur tempori ab ortu Solis ad meridiem, inveniuntur horæ 15, ſcr. 26, pro longitudine diei; quæ ſi de 24 horis deducantur, reſtant horæ 8, ſcrup. 34, pro longitudine noctis.

ALITER.

Gradum in quo verſatur Sol, ut hic 7 Leonis, adjunge horizonti ortivo, & indicem horæ 12 verſus auſtrum: mox converte globum donec locus Solis tangat horizontem in occidente, & numera horas ab indice interea confectas à 12 meridiana,

diana, invenieſque 15 & 26 ſcrup. pro longitudine diei: cujus reſiduum ad 24 horas, eſt longitudo noctis.

Aut locum Solis adjunge horizonti occiduo, & indicem horæ 12: conuerſoque globo, donec locus Solis pulſet orientem, oſtendet index horas 8, ſcrup. 34, ut ante, pro longitudine noctis.

XXIV. *PROBLEMA.*

Horam ortus occaſuſve ſtellarum quolibet loco & tempore indagare.

EXempli loco, ſi horam ortus & occaſus *Sirii* Amſtelodami explorare velis, ad diem 26 Decembris: locum Solis (qui per 9 problema eſt in 5 gradu Capricorni) applica meridiano, indicemque horæ meridionali duodecimæ. Hinc verte globum in occaſum, donec ſtella ſtringat horizontem in ortu, quo immoto oſtendit index horam 7, ſcrup. 40, poſt meridiem, pro tempore quo ſtella ad diem iſtã exoritur. Revoluto porro globo donec ſtella in occaſu horizontem tangat, oſtendit index horam 4, ſcrup. 35, poſt mediam noctem, pro tempore occaſus ſtellæ ad tempus propoſitum.

Ex invento tempore ortus & occaſus ſtellæ notare licet, eam horis 8, ſcrup. 55,

ſupra horizontem morari, & latere per horas 15, ſcrup. 5. Nec diſſimili ratione id in omnibus aliis abſolvitur ſtellis, tam de die quum inconſpicuæ ſunt, quam de nocte.

XXV. *PROBLEMA.*

Ad datam latitudinem invenire ſtellas nunquam occidentes aut orientes: item quæ horizontem ſtringant non deſcendentes, aut per Zenith quotidie tranſeant.

POlorum alterutrum in ſphæra cæleſti ſupra horizontem attolle pro ratione latitudinis loci propoſiti. Converſo itaque globo, videbis circa Polum elevatum quænam ſtellæ perpetuo verſentur ſupra horizontem, quænam deſcendendo eum contingant. Circa Polum latentem, quæ converſione globi nunquam ſupra horizontem ſcandant, & quæ quaſi orientes eum duntaxat ſtringant. Circa Zenith conſpicies ſtellas per id tranſeuntes, aut ſaltem ultra citraque obambulantes, pro varietate declinationum.

XXVI. *PROBEMA.*

Intervallum temporis inter ortum occasumve duarum stellarum, aut alicujus signi, invenire, ad datam latitudinem.

VT exempli gratia scias quanto tempore *Spica Virginis* Amstelodami oriatur post oculum Tauri seu *Aldebaran*, composito globo ad elevationem Amstelodamensem, *Aldebaran* applica horizonti ortivo; & indicem horarium horæ 12: ac dein verte globum donec oriri incipiat *Spica Virginis*; quo facto, globum immotum serva & respice ad horam ab indice indicatam; is ostendet horas 11, scrup. 4, pro tempore quo post *Aldebaræ* ortum, oritur *Spica Virginis*.

Ut habeas discrimen temporis inter earum occasus: *Aldebaran* adjunge horizonti occiduo, indicemque horæ 12: tum converso globo donec etiam *Spica Virginis* tangat horizontem in occasu, ostendet index horas 6, scr. 37, quibus *Spica Virginis* serius occidit quam *Aldebaran* seu oculus Tauri.

Idem aliter invenire per ascensiones & descensiones obliquas.

Ascensionem obliquam *Aldebaræ*, quæ per 19 problema est grad. 42, scrup. 36,

ſubtrahe ab aſcenſione obliqua *Spicæ Virginis* grad. 208 ſcrup. 44, & remanent gradus 166, ſcrup. 8. Hos divide per 15, & habebis horas 11, ſcrup. 4, pro tempore inter ortum *Spicæ* & *Aldebaræ*.

Ut obtineas tempus inter earum occaſus, ſubtrahe deſcenſionem obliquam *Aldebaræ*, quæ eſt 85 gr. 16 ſcr. à deſcenſione obliqua *Spicæ Virginis*, quæ eſt grad. 184, ſcr. 28, & manebunt gradus 99, ſcr. 12, qui per 15 diviſi, faciunt horas 6, ſcr. 37 fere, atque in tantum *Spica Virginis* occidit poſt *Aldebaran*.

NOTA.

Si contingat aſcenſionis aut deſcenſionis obliquæ prioris ſtellæ gradus plures eſſe, quam ſecundæ aut ſequentis ſtellæ (quod ſemper fit cum ſectio verna inter utramque ſtellam media eſt) adde complementum majoris numeri ad 360, numero minori. Aut adjice 360 gradus, ſeu integrum circulum ad numerũ minorem, & ex ſumma ſubtrahe majorem: quod remanet, diviſione per 15, juxta problema 22, reduc ad horas, & habebis tempus quæſitum.

Exemplum.

Si cupias noſſe tempus inter ortum claræ ſtellæ in Aquila, quæ *Vultur* dicitur, & *Aldebaran*. Aſcenſio obliqua *Vulturis* eſt

per

per 19 problema, grad. 282, ſcrup. 52, *Aldebaræ* 42 grad. ſcrup. 36. Prioris ſtellæ numerus major eſt, quia inter utramque eſt principium Arietis. neque à numero poſterioris minori ſubtrahi poteſt, adde ergo complementum majoris ad 360 gradus (nempe gradus 77, ſcrup. 8) ad 42 grad. 36 ſcrup. minorem, & eſt ſumma 119 grad. 44 ſcrup. Aut adde 360 gradus, ſeu totum circulum, ad minorem grad. 42, ſcrup. 36, & prodeunt gradus 502, ſcrup. 36, ab his ſubtrahe numerum majorem grad. 282, ſcrup. 52, & remanebunt idem gradus 119, ſcrup. 44, ut ſupra. Hos denique divide per 15, & provenient horæ 7, ſcrup. 59 proxime, pro tempore quod intercedit inter ortum *Vulturis* & *Aldebaræ*.

XXVII. PROBLEMA.

Initium ac finem crepuſculorum ad omnia loca & tempora explorare.

PRincipium diei incipit ab ab aſcenſu Solis ſupra horizontem, & finis diei aut initium noctis, quando is ſub horizontem labitur. Non tamen ſtatim ab occaſu Solis tenebræ ſuccedunt & nox; & ante diē ac Solis ortum non mediocris quoque nobis affulget lux: cujus rei cauſa eſt,

quod Sol tempore matutino adhuc ſub horizonte latens, radios ſuos projicit in aërem, & vapores obſidentes viſibilem noſtrum horizontem, qui exinde albedinem & claritatem aliquam efficiunt, quam diluculum vocant; aut crepuſculum matutinum. Quæ claritas continuo augeſcens tandem ſe diffundit per Zenith uſque in occaſum. Tempus autem ex quo Sol mane aërem ſic incipit illuminare, aut veſperi eũ deſerit, eſt quando 18 gradibus ſecundum circulum verticalem depreſſus eſt ſub horizontem. Profundior ſi ſit, tenebræ ſunt per totum aërem ſine ulla crepera aut dubia luce. In iis ergo locis ubi Sol æſtate eam profunditatem ſub horizontem nequit aſſequi, tenebræ vix ingruunt, neque mera fit nox, ſed crepuſcula ſunt pernoctia. Tenendum tamen profunditatem Solis 18 graduum, non eſſe per omnia loca & tempora conſtantem, ob variam aëris temperiem & altitudinem, per quas fit, ut citius aut tardius ſolito crepuſcula incipiant & deſinant: velut legere eſt apud Autores hanc materiam ex profeſſo pertractantes.

Ut cognoſcamus quando mane lux iſta quam diluculum aut auroram nominamus, incipiat ſe diffundere in aërem ad quodvis anni tempus; exempli loco inquiramus

ramus qua hora id fiat Amſtelodami ad diem 5 Octobris. Polum ergo boreum in globo accommoda elevationi Poli Amſtelodamenſi, & locum Solis qui illo die eſt in 12 Libræ, adjunge meridiano, indicemque horæ 12 ad auſtrum: deinde converte globum in orientem, donec gradus Ecliptiçæ loco Solis è diametro oppoſitus, qui hic eſt 12 Arietis, in occidente ſit in circulo verticali 18 gradibus elevatus ſupra horizontem; locus ergo Solis erit in oriente 18 gradibus infra horizontem depreſſus. Globo immobili manente, videbis indicem oſtendere horam 4, ſcrup. 26 matutinam, hoc eſt, poſt mediam noctem, pro initio diluculi. Dein converte globum, donec 12 gradus Arietis in oriente ad circulum verticalem ſit iterum 18 gradibus ſupra horizontem elevatus, & oſtendet index horam 7, ſcrup. 34 poſt meridiem, pro tempore quo deſinit crepuſculum veſpertinum.

XII. *PROBLEMA.*

Triplicem ortum occaſumve ſtellarum aut ſignorum cum Sole reperire, juxta deſcriptionem veterum Poëtarum.

POëtæ veteres & rei ruſticæ Scriptores, tempeſtates anni, ut ſunt Ver,

Æstas, Autumnus, & Hyems, describunt per tres diversos signorum ac stellarum ortus atque occasus, quos vocant *Cosmicum*, *Acronychum*, & *Heliacum*. Ortus Cosmicus aut matutinus, signi aut stellæ fit, quando simul cum Sole scandit supra horizontem. Occasus Cosmicus aut matutinus, quando signum aut stella oriente Sole ex adverso occidit.

Ortus Acronychus, qui & Chronicus & vespertinus, fit, quando stella aut signum aliquod oritur ex adverso Solis occidentis. Occasus Acronychus seu vespertinus, quando simul cum Sole signum aut stella infra horizontem descendit.

Ex quo manifestum est, signa Zodiaci & omnes ejus partes, quæ Acronyce occidunt, Cosmice oriri; & contra Cosmice occidere quæ Chronice oriuntur: juxta versiculum.

Cosmice descendit signum quod Chronice surgit,
Chronice descendit signum quod Cosmice surgit.

Quod tamen in stellis fixis longe aliter se habet. Nam stellæ quarum latitudo ab Ecliptica est borealis; & quæ Cosmice, hoc est, cum Sole oriuntur, in sphæra obliqua, cujus Polus boreus plus attollitur quam arcu maximæ declinationis Solis ab æquatore, non simul cum Sole occidunt Chronice, sed longe post Solem.

Et

Et è contrario, quæ ab Ecliptica ſunt auſtrales in tali ſphæræ poſitione, Solem occidendo præcedunt. Ubi vero polus mundi auſtralis in tantum elevatur ſupra horizontem prioris habitudinis ſtellarum vices permutantur.

Tempus anni quo ſignum aliquod Zodiaci Coſmice oritur, & Chronice occidit, exempli cauſa, initium Leonis, ut habeatur; quære in calendario horizontis initium Leonis, & invenies è regione diem 23 Julii, quo tempore Sol ſignum iſtud ingreditur, & cum eo Coſmice oritur, Chroniceque deſcendit.

Ejuſdem ſigni ortum Chronicum & occaſum Coſmicum ſi quæras; ſume locum Eclipticæ ei oppoſitum (qui eſt principium Aquarii) ex calendario horizontali, & invenies adjunctam eſſe diem 20 Januarii. Quo tempore Sol ingreſſus Aquarii principium, facit ut initium Leonis tum Chronice oriatur & occidat Coſmice.

Idem ſi explorare velis in ſtella extra Eclipticam poſita, ut exempli loco in *Arcturo* ad civitatem Amſtelodamenſem. Globo ad elevationem Poli 52 gr. 23. ſcr. compoſito, adjunge ſtellam horizonti ortivo, & vide quis Eclipticæ gradus ſimul hori-

horizontem contingat: invenieſque 30 gradum virginis, cum quo ſtella oritur Coſmice. Tempus autem quo Sol iſtum gradum ingreditur, habetur per præcedentia, & eſt dies 22 Septembris. Gradus Eclipticæ oppoſitus, nempe 30 Piſcium, invenitur à Sole occupari die 19 Martii: qui tempus denotat quando Arcturus Amſtelodami exoritur ortu Acronycho.

Ad cognoſcendum occaſum ſtellæ Acronycum, appone eam horizonti occiduo, & reſpice quis gradus Eclipticæ ſtringat ibi horizontem, eritque 5 Capricorni, quem Sol occupat die 26 Decembris, quo tempore ſtella iſta occidit Chronice: gradus oppoſitus 5 Cancri, quem Sol invenitur per præcedentia obtinere die 26 Junii, quando ſtella occidit Coſmice.

Ortus ſtellæ *Heliacus* (qui potius Apparitio dici queat) fit, quando ſtella quæ antea ob nimiam Solis viciniam & claritatem, erat inconſpicua, ob receſſum Solis in Ecliptica emergit ex radiis ejus, atque ita viſui detegitur. Hæc vero ſtellarum apparitio in una citius fit, quam in alia pro diverſa earum magnitudine. Stellæ primi honoris ex communi ſententia

tentia

tentia deteguntur cum Sol 12 gradibus demersus est infra horizontem in circulo verticali; secundi ordinis, cum Sol 13 gradibus est sub horizonte; tertii cum 14; quarti cum 15, & sic porro usque ad 16, 17, 18 gradus.

Occasus Heliacus stellæ (qui verius occultatio diceretur) fit quando stella quæ ante ob distantiam suam à Sole satis adhuc erat conspicua & lucens; appropinquante Sole per motum inEcliptica radiis ejus offuscatur, neque amplius ob splendorem aeris apparet.

Ad inveniendum ortum Heliacum alicujus stellæ, ut *Arcturi* ad latitudinem borealem grad. $52\frac{1}{3}$, globo ita elevato advolve *Arcturum* horizonti ortivo, circulum verticalem Zenith affixum occiduo, & per eum inquire quis gradus Eclipticæ 12 gradibus elevetur supra horizontem (quia *Arcturus* est stella primæ magnitudinis) & invenies 11 gradum Arietis. Ei oppositus 11 gradus Libræ, 12 gradibus subter horizontem depressus, est locus Solis cum quo stella oritur Heliace. Hunc ergo quære in horizonte, & habebis appositum 4 diem Octobris, pro tempore anni quæsito.

Occasum Heliacum invenies ad locum datum,

datum, ſi *Arcturum* adjunxeris horizonti occiduo, & per verticalem exploraveris quiſnam Eclipticæ gradus 12 gradibus elevatus ſit ſupra horizontem ortivum, qui erit 10 Geminorum. Decimus ergo gradus Sagittarii, ex oppoſito 12 gradibus ſub horizonte conſtitutus, eſt locus ſolis cum quo ſtella occidit Heliace, fitque illud per præcedentia die 2 Decembris.

XXIX. *PROBLEMA.*

De Azimutho Solis & ſtellarum, & ut inveniantur.

QVemadmodum in globo terreſtri meridiani ex uno Polo ducuntur ad alium per gradus Æquatoris; ita *circuli verticales*, Arabibus *Azimuth* dicti, ducuntur à Zenith in Nadir per gradus horizontis. Eos exhibet in globis quadrans altitudinis, ut qui una ſui extremitate Zenith affixus, altera omnibus horizontis partibus poteſt applicari.

Azimuth ſolis, aut ſtellæ, eſt arcus horizontis comprehenſus inter meridianum, & cum circulum verticalem, qui ex Zenith per centrum ſolis aut ſtellæ extenditur uſque in horizontem. Eſtque duplex

plex, orientale atque occidentale. Azimuth orientale quod à meridiano in austro numeratur versus orientem usque ad meridianum in borea, per 180 grad. occidentale quod à meridiano in austro numeratur occidentē versus, donec perveniatur ad meridianum in septentrione, & absoluti sint similes 180 grad.

Vt per globum inveniatur Azimuth Solis aut alicujus stellæ, scire prius oportet aut horam diei, aut Solis stellæve altitudinem supra horizontem. Pro Azimutho Solis ad horam datam, ut Amstelodami die 26 Maii ad horam ante meridianam 8; globo ad elevationem Poli ejus loci constituto, adjunge locum Solis (qui est 5 gradus Geminorum) meridiano, indicemque horæ duodecimæ: ac tum converte globum in orientem, donec index ostendat horam 8 (aut per 22 problema, donec 60 Æquatoris gradus transeant meridianum) eumque firma, & circulum verticalem traduc per 5 gradum Geminorum, ac nota locum ubi incidit in horizontem, habebisque quæsitum Azimuth grad. 79, scr. 36, à meridie versus orientem.

Eodem die ut invenias vesperi hora 11 Azimuth *Vulturis* claræ stellæ in Aquila;

verte

verte globum in occidentem, donec index oſtendat veſpertinam undecimam, & verticalem applica ſtellæ ad orientem, oſtendet is in horizontem 83 gradus, 11 ſcr. à meridie verſus ortum, pro Azimutho ſtellæ ad tempus propoſitum.

Ad cognoſcendum Azimuth ex nota altitudine; pone exempli loco, die 20 Auguſti Amſtelodami altitudinem Solis ſupra horizontem ante meridiem fuiſſe obſervatum 20 grad. Globo ad elevationem Poli Amſtelodamenſem conſtituto, verte locum Solis ejus diei (qui per 9 problema eſt in 27 gradu Leonis) ad Orientem, & circulum verticalem cum eo ultra citraque, donec grad. 20 ab horizonte ſurſum in verticali congruat cum loco Solis. Verticalis ergo in horizonte oſtendet gradus 77, ſcrup. 16, ab auſtro verſus ortum, pro Azimutho Solis ad tempus propoſitum. Eandem operandi rationem ſerva in ſtellis fixis, hoc pacto: Pone ad eandem latitudinem ſtellam in corde Leonis, *Regulum* dictam, obſervatam eſſe ad occidentem in altitudine ſupra horizontem grad. 25. Adjunge ergo eam 25 gradui verticalis numerando ſurſum, & oſtendet is in horizonte 79 grad. 47 ſcrup. à meridie in occidentem, pro

Azimutho

Azimutho ſtellæ competente altitudini obſervatæ.

XXX. *PROBLEMA.*

De Almucantarath, ſeu circulis altitudinum, & ut iſtæ reperiantur.

CIrculi altitudinum (Arabibus *Almucantarath*) ſunt circuli minores, per imaginationem ex Zenith tanquam Polo aut centro deſcripti, paralleli cum horizonte aſcendentes ſurſum, & ſecantes circulos Azimuthales undiquaque (uti paralleli in ſphæra terreſtri meridianos) ad augulos rectos. Hi in globo cæleſti deſcribuntur per quodlibet punctum circuli verticalis, ſi is Zenith affixus, extremitate inferiore volvatur per totum horizontem. Vt autem inveniatur, in quo horum circulorum Sol aut ſtella verſetur, hoc eſt, quam alta ſit ſupra horizontem; aut habenda eſt notitia temporis, aut Azimuth certum eſt aſſumendum.

Dato tempore, exempli cauſa, Amſtelodami ad 1 diem Maii, mane, hora 9, ut inveniatur Almucantarath aut altitudo Solis ſupra horizontem; globo ad latitudinem civitatis erecto, adjunge locum Solis, qui iſta die eſt in 11 Tauri, meridiano;

diano; & indicem horæ 12 meridianæ; ac tum converte globum ad orientem donec index oſtendat horam 9 ante meridiem (aut donec 35 gradus æquatoris tranſierint meridianum) ac circulum verticalem impone loco Solis, in eoque numera ſurſum ab horizonte ad Solem uſque; & invenies gradus 38, ſcrup. 54, pro altitudine Solis, aut circulo Almucantarath, quem Sol dato tempore attingit.

Sic etiam in ſtellis procede. Exempli gratia, quære altitudinem ſupra horizontem lucide *Lyræ* Amſtelodami eodem die veſperi hora undecima. Loco Solis meridiano, indiceque horæ duodecimæ applicato, verte globum in occidentem, donec index oſtendat horam undecimam veſpertinam (aut tranſeant undecies 15, hoc eſt 165 gradus æquatoris per meridianum) & fac eum ſtare immobilem. Tum per lucidam *Lyræ* trajice circulum verticalem, & in eo ab horizonte ſurſum numera ad ſtellam uſque, habebiſque gradus 39, ſcr. 27, pro ejus altitudine ad datam horam.

Per Azimuth autem cognitum (quod per pyxidem nauticam aut aliud commodius inſtrumentum haberi poteſt) ut

invenia-

inveniatur Solis aut ſtellæ Almucantarath, ſic eſt procedendum. Pone Solem die 1 Maii, obſervatum in plaga ζυγδοοστ, hoc eſt, in Azimutho 45 graduum, à meridie in orientem.

Globo indiceque ut ante compoſitis, & verticali ex Zenith in horizontem propendulo, impone extremitatem ejus gradui 45, à meridie in ortum, nempe Azimutho obſervato, ac tantiſper convolve globum, donec locus Solis, qui eſt 11 gradus Tauri, ſtringat verticalem: atque in hoc numera ab horizonte ſurſum: & invenies gradus 44, ſcrup. 47, pro altitudine Solis, aut circulo Almucantarath, quem iſto die in tali horizontis plaga attingit.

Pro ſtellis fixis, pone claram in Aquila obſervatam eſſe in plaga οοστ ζυγδοοστ, hoc eſt, gradibus $67\frac{1}{2}$ ab auſtro in orientem. Verticalem ergo in horizonte colloca totidem gradibus à meridie in ortum remotum, ſtellamque ei adjunge invenies eam elevatam eſſe ſupra horizontem in circulo verticali gradibus 26, ſcr. 3, pro ſtellæ Almucantarath.

XXXI. PROBLEMA.

Globum cæleſtem omni tempore ad ſitum cæli ipſius componere.

ABſolvitur id aut per altitudinem Solis de die, ſtellarum de nocte, aut per horam cognitam. De die per altitudinem Solis ut fiat, pone ad 1 diem Maii ante meridiem, Amſtelodami ſumptam eſſe altitudinem Solis ſupra horizontem, graduum 10. Globo per 6 problema juxtā 4 mundi cardines directo, Poloque elevato ad latitudinem Amſtelodamenſem, ad junge locum Solis (qui eſt in 11 gradu Tauri) circulo verticali ad Orientem, donec elevatus ſit ſupra horizontem gradibus 10, & erit globi ſitus omni ex parte cælo analogus.

Per Azimuth Solis, pone die 7 Julii ante meridiem, Solem Amſtelodami obſervatum eſſe in plaga ooſt zuyd ooſt, hoc eſt, $67\frac{1}{2}$ grad. à meridie in Orientem. Globo ut ante compoſito, inferiorem verticalis extremitatem adjunge horizonti, ita ut diſtet à meridiano in ortum gradibus $67\frac{1}{2}$; tum locum ſolis (qui eſt 15 gradus Cancri) advolve verticali; & habebis globi ſitum eundem omni ex parte cum ſitu ipſius cæli.

Idem ut abſolvas de nocte per altitudinem

dinem ſtellarum; obſervata ſit exempli loco, altitudo *Aldebaræ* in Orientali cæli parte 25 grad. ſtellam verſus ortum adjunge verticali, donec 25 grad. elevata ſit ſupra horizontem, & conſtitutio globi eadem erit quæ cæli.

Per Azimuth ſtellarum ſic procéde: pone eandem ſtellam obſervatam eſſe 60 gradibus à meridie in Orientem. Verticalem igitur 60 gradibus in horizonte remove à meridiano ortum verſus, globumque converte, donec ſtella verticali adjungatur, habebis globum ad ſitum cæli legitime diſpoſitum.

Data certa hora tam nocturna quam diurna globum ad imaginem cæli compones hoc modo: ſume exempli cauſa, diem 5 Novembris, & veſpertinam horam 9. Locum ergo ſolis (in 13 gradu Scorpii) meridiano applica, & indicem horarum horæ 12 meridianæ; tum converte globum in Occidentem, donec oſtendat index horam 9 poſt meridiem eumque ſic firmatum cernes undiquaque cum diſpoſitione cæli ſiderumque convenire.

XXXII. *PROBLEMA.*

Stellas cognoſcere beneficio globi cæleſtis.

SI aliquam ſtellarum noveris, ut exempli gratia, fulgentem in cane majore

Syrium, eamque ſupra horizontem conſpicias à meridie verſus Orientem; globum per antecedens problema compone ad ſitum cæli beneficio Azimuthi aut altitudinis ſtellæ, eumque ſic obfirma.

Quaſcunque ergo globi ſtellas in cælo deſideras cognoſcere (ſive ſit clara in cane minore, cor Leonis ſeu *Regulus*, ſive capita Geminorum, quæ omnes eodem tempore in Orientali cæli hemiſphærio conſpectui ſe offerunt, aut aliæ) applica eas circulo verticali, ac reſpice in horizonte quodnam habeant Azimuth, & in verticali quam altitudinem ſupra horizontem idque mente reſerva. Hinc indicem in Aſtrolabio aut Quadrante (aut in locis ubi liber patet horizon) tranſverſarium Radii nautici ad inventam altitudinem erige; converſaque facie ad tale ſtellæ Azimuth, beneficio inſtrumenti ſtellæ obviabis, eamque viſui incurrentem ab aliis facile diſcernes.

Si nullius ſtellæ notitiam habeas: globum per antecedens problema ad ſitum cæli diſpone, die horaque qua ſtellas cognoſcere deſideras. (exempli cauſa Amſtelodami, die 23 Decembris, veſperi hora 9) Quæ hora cum jam veſperi advenerit, undique circumſpice ad claras & eminen-

eminentiores ſtellas; & invenies inter alias in ipſo meridie tres lucidas in recta linea ſibi admodum vicinas, quarum orientalior paulo ſit aliis humilior. Inquire ergo quænã ſtellæ in tali ſitu in globo ſint vicinæ meridiano, & videbis eas conſtitutas eſſe in cingulo *Orionis*. Cujus rei ut certior evadas, unius ex tribus altitudinem obſerva ſupra horizontem, puta mediæ, & invenies 36 grad. proxime. Eos numera in globo in parte meridiani auſtrina, ab horizonte ſurſum, & in termino numerationis offendes mediam ſtellarum propoſitarum.

Paulo altius in cælo occurret viſus tuus duabus magnis & claris ſtellis, inter ſe multo remotioribus, quarum una orientalior eſt, altera occidentalior: quas ubi in globo quæſiveris, invenies eas occupare utrumque *Orionis* humerum.

Eodem pene ſpatio inferius à ſtellis in cingulo, duas quoque claras offendes in cælo, in eadem fere diſtantia à tribus in cingulo, & à ſe invicem, ut illæ in humeris; has in globo venatus, deprehendes orientalem eſſe in dextro genu *Orionis*, occidentalem in ſiniſtro pede fulgentem, *Rigel* dictam.

Eodem tempore in cælo fulgida cernitur

ſtella quaſi 18 gradibus à meridie in orientem remota,& fere 20 gradibus elevata ſupra horizontem. Hanc ut cognoſcas, circulum verticalem in horizonte colloca, à meridiano ad orientem per gradus 18, & in eo numera ſurſum 20 gradus fere, & obviabis maximæ ac fulgentiſſimæ ſtellarum, *Sirio*, quam proinde noſſe te neutiquam dubitabis.

Quibuſdam è præcipuis fixis ita cognitis,non difficile eſt per eas devenire in notitiam aliarum, idque tam ex figuris & formis quas inter ſe faciunt, quam ex earum inter ſe diſtantiis. *Ex* formis,quod aliquæ in recta diſpoſitæ ſint linea, aliæ faciant quadrangulum ,! nonnullæ triangulũ, normam , aut aliam figuram. Ita tres clariores in *Aquila* faciunt lineam rectam,viſumque dirigunt fere in lucidam *Lyræ*. Stellæ in facie Tauri, *Hyades* dictæ, quarũ præcipua eſt *Aldebaran*, formant quaſi alveare apum,aut coronã Pontificiam. Tres majores in *Pegaſo* ſimul cum capite *Andromedæ* faciunt ingens quadrangulum. Quinque clariores in *Cygno* magnam crucem. Quatuor in *Delphino* rhombum oblongum. *Corona borea* pene totum circulum;atq; ita porro. Ex diſtantiis quas inter ſe habent, ſtellæ cognoſcunntur hoc pacto,

&to. In globo beneficio circini explora, quot gradibus diſtet ſtella ignota à nota, exempli cauſa, lucida *Lyræ* à *Vulture* ſeu clariſſima in Aquila, & invenies grad. 34, ſcrup. 12. Tranſverſarium ergo in Radio nautico accommoda diſtantiæ obſervatæ grad. 34, ſcrup. 12, indiciſque extremitate adjuncta oculo, unam tranſverſarii extremitatem dirige in ſtellam notam Aquilæ, alteram verſus boream pro ductu lineæ rectæ quam formant tres dictæ in Aquila, & occurret viſus claræ ac fulgidæ inibi ſtellæ, quapropter certum te facit hæc praxis, præter lineæ iſtius rectæ concurſum, claram illam ſtellam eſſe lucidam *Lyræ*.

XXXIII. *PROBLEMA.*

Longitudines latitudineſque ſtellarum inquirere in globis cæleſtibus.

LOngitudo ſtellarum iuſtar ſucceſſionis ſignorum Zodiaci ſimplex eſt; ſed latitudo juxta deſcriptionem capitis 5, partis 1, duplex: borealis earum quæ in hemiſphærio cæli boreo hærent, auſtralis earum quæ in auſtrino.

Ad inveniendum longitudinem latitudinemque ſtellarum in hemiſphærio bo-

reo, Polum ſeptentrionalem erige ſupra horizontem gradibus $66\frac{1}{2}$; diſtabat ergo is à Zenith $23\frac{1}{2}$ grad. quanta eſt maxima declinatio Eclipticæ ab Æquinoctiali. Verte exinde globum donec initium Capricorni ſit in meridiano ad auſtrum; & erit initium Cancri in meridiano ad Boream, arietis in ortu, Libræ in occaſu, Polus Eclipticæ boreus in Zenith ad meridianum, ipſaque Ecliptica coincidet cum horizonte, omneſque ſtellæ hemiſphærii ſeptentrionalis erunt ſupra horizontem. Quod ſi ergo circulum verticalem (Zenith affixum) alicui ſtellæ applices, oſtendet inferiori ſua extremitate longitudinem ejus; & ſi ſurſum ad ſtellam uſque numeres, habebis gradus latitudinis boreæ.

Exemplum I.

Globo ut ante diſpoſito, circulum verticalem impone ſtellæ in capite *Andromedæ*, & oſtendet ejus inferior extremitas in Ecliptica gradus 9, ſcr. 7 Arietis, pro longitudine ejus ſtellæ; & numerando in verticali ſurſum uſque ad ipſam ſtellam, invenies gradus 25, ſcr. 42, pro latitudine ejus boreali.

Ad inveniendum longitudinem ac latitudinem ſtellarum in hemiſphærio cæli auſtrino,

ſtrino, attolle Polum auſtrinum ſupra horizontem gradibus $66\frac{1}{2}$, & verte globum, donec initium Cancri ſit in meridiano ad Septentrionem; erit ergo principium Capricorni ad meridiem, Arietis ad Occidentem, Libræ ad Orientem, Polus Ecliptícæ auſtrinus in Zenith ſub meridiano; & Ecliptica ipſa congruet cum horizonte, omneſque ſtellæ quæ verſantur in hemiſphærio cæli auſtrino, ſupra horizontem exſtabunt.

Si ergo circulum verticalem Zenith affixum applices alicui ſtellæ, oſtendet inferiori ſua extremitate in Ecliptica longitudinem ejus ſtellæ, & numerando ſurſum, latitudinem auſtralem.

Exemplum II.

Globo ut dictum conſtituto, verticalem adjunge *Syrio*, clare in ore canis majoris; oſtendetque inferiori ſua extremitate gradus 8, ſcrup. 36 Cancri, pro longitudine ſtellæ: & numerando ſurſum uſque ad ſtellam, indicabit ejus latitudinem auſtrinam grad. 39, ſcr. 30. Eodem modo operare in quibuſvis aliis ſtellis.

XXXIV. *PROBLEMA.*

Ex altitudine Solis invenire ejus Azimuth, & horam diei quovis tempore.

ACcepta Solis altitudine, globoque ad latitudinem loci tui ut decet disposito, locum Solis adjunge meridiano, & indicem horæ 12 meridianæ. Tunc verte globum ad Orientem, si sit tempus antemeridianum, aut ad Occidentem, si pomeridianum, donec locus Solis apponatur verticali in tali gradu, numerando ab horizonte sursum, qualem per altitudinem Solis accepisti, & monstrabit index in cyclo horario, horam diei quæsitam: & ipse verticalis, Azimuth Solis in horizonte, justo tempori conveniens.

Exemplum.

Die 7 Julii mane, accepta sit Amstelodami altitudo Solis supra horizontem, gr. 22. Globo ad elevationem Poli grad. 52, scrup. 23 erecto, locum Solis (qui est eo die in 15 gradu Cancri) adjunge meridiano, indicemque horæ 12; mox volve globum in Orientem, & simul circulum verticalem huc illuc, donec locus Solis & 22 gradus verticalis ab horizonte sursum numerandus, inter se conveniant. Firmato itaque

itaque globo duo hæc deprehendes; nimirum indicem ostendere horam 6, scrup. 28, post mediam noctem, pro tempore observationis, & verticalem gradus 99, scrup. 2, à meridie in Orientem pro Azimutho Solis.

XXXV. *PROBLEMA.*

Ex cognito Solis Azimutho, altitudinem ejus investigare, & horam diei.

POne exempli causa Amstelodami die 26 Maji mane, observatum esse Solem in plaga oostzuydooost, hoc est, gradibus $67\frac{1}{2}$ à meridie in ortum; & hinc quære ejus altitudinem supra horizontem, & horam diei. Globo, ut ante composito, applica locum Solis (qui est in 5 Geminorum) meridiano, indicem horæ duodecimæ, & verticalem in seriori sua extremitate gradibus horizontis $22\frac{1}{2}$ ab ortu in meridiem. Ac tum convolve globum in Orientem, donec locus Solis congruat cum verticali, & invenies iterum duo; nempe inverticali pro altitudine Solis 42 gradus, 23 scrup. apud indicem horam 8, scrup. 52, pro tempore quæsito.

XXXVI.

XXXVI. *PROBLEMA.*

Omni tempore per ipſum Solem invenire ejus altitudinem, Azimuth, & horam diei.

PEr 6 problema globum prius ad ſitum mundi compone, locumq; Solis meridiano, indicem horæ duodecimæ applica. Hinc loco Solis impone gnomonem ſphæricum, aut acum cera ad angulos rectos undique cum ſuperficie globi firmatum, & converte globum in ortum, ſi ante meridiem ſit, aut in occaſum, ſi poſt (quod ex umbra meridiani facile eſt diſcernere) donec radii Solis per foramina gnomonis incidant in globum, aut acus nullam de ſe umbram in hanc aut in illam partem projiciat. Tum firmato globo, verticalem impone loco Solis, tria uno intuitu comprehendes. Index enim oſtendet in cyclo horario horam; extremitas verticalis in horizonte, Solis Azimuth; & gradus in verticali ſurſum ab horizonte numerati, altitudinem Solis ſupra horizontem.

XXXVII. *PROBLEMA.*

Ex nota ſtellarum altitudine invenire earum Azimuth, & horam noctis.

OBſervata ſit exempli loco die 29 Januarii veſperi Amſtelodami, ſtella in corde

corde Leonis, *Regulus* dicta, in altitudine ſupra horizontem graduum 30, à meridie in orientem. Globo erecto ad elevationem Poli Amſtelodamenſem, loco Solis (in 10 Aquarii iſto die) adjuncto meridiano, indiceque horæ duodecimæ; verte globum, donec ſtella applicet ſeſe 30 gradui verticalis: & oſtendet inferior ejus extremitas in horizonte gradus 72, ſcr. 26, à meridie in ortum, & index in cyclo horam 11, ſcr. 21 nocturnam, pro tempore quæſito.

XXXVIII. *PROBLEMA.*

Ex cognito ſtellarum Azymutho, earum altitudinem & horam noctis invenire.

OBſervata eſt Amſtelodami, exempli gratia, die 29 Januarii veſperi, clara ſtella in cane minore in plaga ZuyD-ooſt; quæritur ejus altitudo ſupra horizontem, & hora noctis. Globum ad elevationem Poli ejus urbis diſpone, & locum Solis (in 10 Aquarii) meridiano, indicem horæ 12, verticem in horizonte 45 gradui à meridie in ortum, hoc eſt, plagæ ZuyD-ooſt adjunge. Mox converte globum, donec ſtella tangat verticalem, numeratis ergo ſurſum ab horizonte verticalis gradibus, invenies ſtellæ altitudinem fuiſ-

ſe

ſe graduum 35, ſcr. 22; & explorato ſitu indicis horam nocturnam 10, ſcr. 30, quæ quærebantur.

XXXIX. *PROBLEMA.*

Horam noctis invenire per duas ſtellas in eodem Azimutho conſtitutas.

Die 26 Maji de nocte obſervatæ ſint Amſtelodami in eodem Azimutho lucida *Lyræ*, & clara *Vulturis*; & quæratur quæ fuerit hora noctis.

Globum, locum Solis (qui eſt in 5 Geminorum) indicemque horarium conſtitue ut ſæpius jam eſt dictum; & verte globum cum verticali hac illac, donec duæ iſtæ ſtellæ ſimul verticalem ſtringant; & oſtendet index horam 1, ſcrup. 23, poſt mediam noctem.

Aut applicatis verticali ſtellis, vide quis gradus Æquatoris mediet cælum, & invenies 263 gradus, ſcr. 45. Ab his ſubtrahe aſcenſionem rectam Solis, quæ iſto die (per 19 problema) eſt 63 graduum, 2 ſcr. & reſtabunt gradus 200, ſcrup. 43. Quibus diviſis per 25, prodeunt horæ 13, ſcr. 23 proxime, pro tempore elapſo à meridie diei prædictæ: hoc eſt, hora 1, ſcr. 23, poſt mediam noctem, ut ante.

XL. *PROBLEMA.*

Horam noctis indagare per ſtellarum ortum aut occaſum, aut appulſum ad meridianum, tam in meridie quam in ſeptentrione.

PRoblematis hujus praxis admodum ſimilis eſt praxi duorum præcedentium. Polo enim, loco Solis, indice, ut ante compoſitis, & ſtella quadam adjuncta horizonti ortivo aut occiduo, & meridiano ad auſtrum, aut ad boream, oſtendet index horam noctis congruam, ad diem propoſitum.

Invenitur etiam hora abſque indice per aſcenſiones *S*olis & ſtellarũ, hoc modo: Si ſtellam conſpicias in meridie, deduc aſcenſionem rectam Solis ab aſcenſione recta ſtellæ, & reſiduum divide per 15, habebis horam quæſitam. *S*i ſtellam videas in *S*eptentrione, aſcenſionem rectam *S*olis deduc ab aſcenſione recta ſtellæ, aut hanc ab illa, & divide gradus reſiduos per 15, ad horas & ſcrupula. Quod ſi jam Sol ſtellam præcedat, aut citius ſe applicet meridiano, hora inventa prodit tempus poſt mediam noctem: Sin vero Sol ſequatur ſtellam, aut ſerius attingat meridianum, hora inventa dat tempus ante mediam noctem.

Hæc

Hæc declarabimus per ſequentia exempla.

Exemplum 1, quando ſtella eſt in meridie.

Die 1 Maji veſperi, obſervata eſt *Spica Virginis* in ipſo meridie, cupio hinc ſcire quænam fuerit noctis hora. Aſcenſio recta Solis per 19 Problema iſto die eſt gradum 38, ſcrup. 33, & *Spicæ Virginis* grad. 196, ſcr. 36: illa ergo ex hac deducta, manent gradus 158, ſcr. 3, qui per 15 diviſi, præbent horas 10, ſcr. 32, poſt meridiem, pro tempore quæſito.

Exemplum 11, quando ſtella eſt in Septentrione, Sole eam præcedente.

Die 29 Julii de nocte, in ipſo ſeptentrione obſervata eſt ſtella borealior in poſterioribus rotis plauſtri majoris, *Dubbe* dicta; quæro exinde horam noctis, ſubtrahendo aſcenſionem rectam Solis, quæ illa die eſt 128 grad. ſcrup. 32, ab aſcenſione recta ſtellæ gr. 160, ſcrup. 17, (quæ quia major eſt aſcenſione recta Solis, arguit Solem ſtellam præcedere) & remanentes gradus 31, ſcr. 45, dividendo per 15: prodeuntque horæ 2, ſcrup. 7, poſt mediam noctem, pro tempore deſiderato.

111. *Quando Sol ſtellam ſequitur.*

Eadem ſtella *Dubbe*, viſa eſt in Septentrione die 20 Septembris, & cupiens ex ea cognoſcere noctis horam, deduco aſcenſionem rectam ſtellæ gr. 160, ſcrup. 17, ab aſcenſione recta Solis gr. 178, ſcrup. 2, (quæ in hoc caſu illam ſuperat, ex quo patet Solem ſtellam ſequi) & remanentes gr. 17, ſcrup. 45, divido per 15, & proveniunt hora 1, ſcrup. 11, pro tempore ante mediam noctem: iis autem abſtractis à 12, manent horæ 10, ſcrup. 49, à præcedenti meridie.

NOTA.

Si contingat initium Arietis, à quo numeratio aſcenſionum ſumit initium, incidere inter aſcenſiones rectas Solis & ſtellæ, obſervanda eſſe ea, quæ dicta ſunt ante ad exemplum, & notandum problematis 26.

XLI. *PROBLEMA.*

Quovis tempore invenire Solis ſtellarumque Azimuth, & altitudinem ſeu Almucantarath.

HOc problema eſt quaſi converſum 37 & 38. Nam ut per ea ex nota altitudine & Azimutho invenitur hora; ita per hoc ex cognita hora invenitur altitu-

do & Azimuth, hoc pacto : *Si* velis ſcire quanta ſit Solis altitudo ſupra horizontem, die 1 Maii, hora 9 ante meridiem; adjunge locum Solis (qui ea die eſt in 11 Tauri) meridiano, indicem horæ 12, & converte globum in orientem, donec index oſtendat horam 9 ante meridiem (aut ſi majorem deſideres præciſionem, tranſeant meridianum per 22 problema, gradus æquinoctialis 45) eumque ſic firma. Tum verticalem ſuperimpone loco Solis, & incidet is in 60 gradum, 42 ſcr. horizontis, numerandum à meridie in ortum, pro *Solis* Azimutho; & in ipſo verticali habebit locus Solis altitudinem ab horizonte ſurſum numeratam, gr. 38, ſcr. 41, quæ quærebatur. In ſtellis fixis eadem plane eſt operandi ratio.

XLII. *PROBLEMA.*

Quænam hora ſit in aliis locis, quovis tempore inquirere.

QUoniam Sol motum ſuum diurnum circa terram abſolvit 24 horis, patet apud illos qui ſub meridiano noſtro degunt in adverſo terræ hemiſphærio, mediam eſſe noctem, cum apud nos eſt medius dies; & contra. Item apud illos qui in medio, hoc eſt 90 gradibus longitudinis

à nobis remoti habitant in ortum, meridiem esse, cum nobis est hora sexta matutina: iis vero qui totidem gradibus æquatoris sunt occidentaliores, meridiem esse, cum nobis est hora sexta vespertina.

Ut autem sciatur quantum quilibet terræ locus pro se, à dato distet in horis & horarum scrupulis; in globo terrestri locum habitationis datum adjunge meridiano, indicemque horæ duodecimæ: dein converte globum, donec alter locus subsitet meridiano, & ostendet index distantiam horariam inter utrumque locum quæsitam. Aut per 3 problema inquire differentiam longitudinis, & inventos gradus divide per 15, ita ostendet quotiens differentiam temporis ut ante: locus propositus sit à tuo loco orientalis, ibi Sol tanto citius attingit meridianum; sin occidentalis, tanto tardius.

Pro singulis horis loci tui, ut habeas tempus alterius, exempli causa, si velis scire quota sit hora in civitate Bantam insulæ Javæ in India orientali, cum Amstelodami est 2 pomeridiana; Amstelodamum appone meridiano, & indicem horæ duodecimæ, ac verte globum donec Bantam meridianum attingat, ostendetque index horam 9, scrup. 12 post meridiem, pro

tempore quod isto momento à meridie effluxit in Bantam.

Si ad idem momentum scire desideres quænam hora sit Limæ in Peruana regione, indice ut ante composito, advolve Limam meridiano, & ostendet is horam 7, scrup. 56 à media nocte, qualis isto tempore est in civitate proposita.

XLIII. *PROBLEMA.*

Horam nostri loci reperire Sole aut stellis in aliis regionibus orientibus, occidentibus, aut ad certam supra horizontem altitudinem elevatis.

INquire per problema 22 & 24, qua hora Sol, stella, aut aliud signum cæleste, scandat supra horizontem, aut infra eum descendat, in loco proposito. Tum per antecedens problema quære discrimen temporis inter locum dictum & tuam habitationem: quæ si ad ortum sita est, adde discrimen temporis horæ inventæ, si ad occasum, subtrahe ex ea, & habebis horam loci tui qua in alio Sol aut stella ascendit supra horizontem, aut infra eum descendit.

Ut habeas horam loci tui, quando Sol aut stella in alio certam habet altitudinem supra horizontem: quære per 24 problema

quænam

quænam hora ſit in loco dato, quando Sol aut ſtella talem obtinet altitudinem: eoque peracto, & per antecedens problema inventa differentia temporis inter duo iſta loca, cætera abſolve ut ante: & deſiderio tuo ſatisfacies.

XLIV. *PROBLEMA.*

Horas diei Italicas invenire per Solem.

IN his regionibus, Gallia, & alibi, intra tempus νυχθημερινὸν numerantur bis 12 horæ, incipiendo à meridie, ac deſinendo in meridie diei ſequentis.

In Italia (ut & olim Athenis) in die naturali numerantur 24 horæ, incipiendo ſemper ab occaſu Solis (ſive æſtate cum dies longiores ſunt, ſive hyeme cum breviores) per 1, 2, 3, &c. ac deſinendo in occaſu Solis diei ſequentis, & hora 24.

Horæ iſtæ inveniuntur de die in globo per Solem triplici via, 1 per altitudinem cognitam, 2 per obſervatum Azimuth, 3 per radios Solis.

1 *Per* altitudinem Solis; ſuppone exempli cauſa inquirendam tibi eſſe horam Italico modo numeratam, Amſtelodami, ad diem 30 Julii poſt meridiem, cum Sol 30 gradibus elevatus eſt ſupra horizontem. Globo erecto ad latitudinem civitatis Amſtelodamenſis; adjunge locum Solis

ejus diei, qui est in 7 Leonis, horizonti occiduo, & indicem horæ duodecimæ versus austrum. Dein converte porro globum donec locus *S*olis in occidente obtineat 30 gradum verticalis ab horizonte sursum numeratum; & ostendet index in cyclo horario, ab hora 12 austrina initio numerandi facto, horas 20, scrup. 35, pro tempore diei in horis Italicis.

II. Per Azimuth Solis: applicato occidenti loco Solis, indiceque horæ meridianæ duodecimæ, verticalem in observato constitue Azimutho ad occidentem aut orientem à meridiano, prout observatio indicat; & converte globum donec locus Solis subsit verticali, & ostendet index in cyclo horario, horam diei Italicam, numerandam à duodecima meridiana.

III. Per radios *S*olis: loco *S*olis occidenti advoluto ád diem observationis; indiceque applicato horæ 12; verte globum donec gradus loci Solis supra horizontem ascendat; in oriente aut in occidente: *ibi* colloca gnomonem sphæricum aut acum modico ceræ firmatum, eumque obverte Soli, donec nullam de se projiciat umbram in alterutrum latus, & indicabit index horam quæsitam, numerandam à 12 meridiana ut ante.

XLV.

XLV. *PROBLEMA.*

Eaſdem horas Italicas de nocte inveſtigare per ſtellas.

ILlud duplici via abſolvitur, nempe aut per altitudinem ſtellarum, aut per earum Azimuth.

1 Per altitudinem: globo ad elevationem Poli compoſito, locoq; Solisoccidua horizonti, indice vero horæ 12 meridianæ applicato; converte globum donec ſtella propoſita in ea cæli plaga tali gradui verticalis adhæreat qualem obſervaſti; & oſtendet index horam quæſitam numerandam à 12 meridiana.

1 1 Per Azimuth: globo, loco Solis, indice, ut ante conſtitutis, & appoſito verticali ad Azimuth obſervatum, verte globum donec ſtella ſubſit verticali, & oſtendet index in cyclo horario, horam Italicam quæſitam, numerandam ab hora meridiana duodecima.

XLVI. *PROBLEMA.*

Quovis tempore horas ab ortu Solis numeratas invenire.

NOribergæ & in aliis Germaniæ locis numerantur horæ ut olim apud Chaldæos & Babylonios, ab ortu Solis,

per 1, 2, 3, donec poſtero die Sol iterum oriatur ad horam 24. Inter harum inventionem & Italicarum illud ſaltem eſt diſcriminis, quod pro applicando locum Solis horizonti occiduo, eundem in hoc caſu adjungamus horizonti ortivo: tum omnibus modis eadem utimur praxi tam in Sole quam in ſtellis, qua uſi ſumus in problemate antecedente.

XLVII. *PROBLEMA.*

Horas inæquales, quæ Planetarum dicuntur, tam diei quam noctis inveſtigare.

ALius olim horarum uſus fuit apud Judæos, Græcos & veteres Romanos, quam hodie eſt apud nos.

Horæ noſtræ tam diurnæ quam nocturnæ per totum annum æqualis ſemper ſunt magnitudinis, nempe 24 partes diei naturalis numeratæ à meridie in meridiem: ſed eorum horæ erant perpetuo inæquales. Dividebant enim diem ab ortu Solis in occaſum, qualiſcumque foret magnitudinis, in horas 12; ut & noctem, à Solis occaſu ad ortum. Quoniam vero talis dies in omnibus regionibus ab æquatore recedentibus verſus mundi polos, tam ad præcedentem quam ſequentem diem inæqualis ſemper eſt; etiam horæ iſtæ ſunt per-

perpetuæ inæqualitatis pro ratione discriminis quod intercedit inter ipsos dies. Talium horarum fit mentio in antiquis historiis, & sacris literis apud Matthæum cap. 20, & Johannem cap. 11, & quibusdam aliis locis.

Ad inveniendum quantitatem horæ inæqualis omnibus diebus ac noctibus anni; locum Solis ejus diei quo id cupis investigare, adjunge horizonti ortivo, ac respice quis gradus æquatoris simul stringat horizontem (hoc est, quanta sit Solis ascensio obliqua) eumque mente reserva: hinc locum Solis advolve meridiano & nota gradum Eclipticæ orientem; discrimen graduum inter duo ista æquatoris puncta, divide per 6 (quia ab ortu Solis ad meridiem sex præcise horæ inæquales absolvuntur) & ostendet quotiens quot gradus æquatoris sumendi sint, aut per meridianum volvendi, pro qualibet hora diei inæquali.

Exemplum.

Die 30 Julii cupio venari quantitatem horæ inæqualis in civitate Amstelodamensi. Globo ergo ad latitudinem loci disposito, adjungo locum Solis ejus diei,

qui

qui eſt in 7 grad. Leonis, horizonti ortivo, & invenio coaſcendentes gradus æquatoris 103, ſcrup. 33. Poſt applico locum Solis meridiano, & video oriri gradus æquatoris 219, ſcrup. 25; atque ab ortu Solis ad appulſum ejus ad meridianum, aſcendiſſe ſupra horizontem aut (quod idem eſt) pertranſiiſſe meridianum gradus æquatoris 115, ſcrup. 22. His diviſis per 9, prodeunt gradus 19, & fere 19 ſcr. æquatoris, pro menſura horæ inæqualis, quæ æqualem excedit gradibus 4, ſcrp. 19 fere, hoc eſt, ſcrupulis horæ æqualis 17 & paulo plus: in quantum hora inæqualis iſto die major eſt æquali.

Quantum hora inæqualis de die ſuperat æqualem, tantum de nocte æquali minor eſt: ac proinde ſi 17 ſcrupula detrahantur horæ æquali, reſtant ſcrup. 43 horæ æqualis, pro quantitate horæ inæqualis nocturnæ ad tempus propoſitum.

Horam diei inæqualem ut invenias per datum Azimuth, aut per notam altitudinem ſolis ſupra horizontem, adjunge locum Solis ſupra horizontem circulo verticali, in Azimutho aut altitudine de cælo obſervata. Globo ita firmato, ſi ante meridiem ſit, vide quot gradus æquatoris

ris intercedant inter aſcenſionem obliquam Solis (jam antè inventam) & punctum æquatoris quod tum ſtringit horizontem in ortu; aut ſi ſit poſt meridiem, quot ſint æquatoris gradus inter deſcenſionem Solis obliquam & punctum æquatoris occidens. Eos divide per tot gradus quot continet quælibet hora diei inæqualis, & oſtendet quotiens horam inæqualem quam quærebas.

Exemplum.

Prædicto die 30 Julii pono Amſteloda-mi ante meridiem obſervatam eſſe Solis altitudinem graduum 40, & quærendam ex ea horam inæqualem.

Polo globi elevato pro latitudine Amſtelodamenſi grad. 52, ſcrup. 23, adjungo locum Solis (in 7 Leonis) horizonti ortivo, & invenio cum eo aſcendentes gradus æquatoris 103, ſcrup. 33. Mox converto globum, donec locus Solis attingat 40 gradum verticalis, eumque obfirmo, & quærendo gradum æquatoris orientem, invenio 171 grad. ſcr. 51; ita ut antecedens æquatoris punctum, quod oſtendebat aſcenſionem Solis obliquam, ſupra horizontem aſcenderit gradibus æqua-

æquatoris 68, ſcrup. 18 ; & quia per præcedens exemplum iſto die inventa eſt quælibet hora diei inæqualis continere gradus æquatoris 19, ſcrup. 19, numerando in æquatore ab horizonte ſurſum, inquiro quoties totidem gradus prius æquatoris punctum ſupra horizontem aſcenderit, invenioque ter illud 19 grad. ſcrup. 19 permeaſſe, & ſupereſſe adhuc gradus 10, ſcr. 27, quos per regulam reduco ad minuta horæ inæqualis, hoc pacto: grad. 19, ſcr. 19 æquatoris, faciunt unam horam inæqualem ; quantum grad. 10, ſcr. 27 ? prodeunt ſcrup. 32. ut fuerit tum temporis hora inæqualis 3 ſcrup. 32.

Eadem operandi ratione utimur cum hora inæqualis invenienda eſt per Azimuth aut radios Solis, quod ex iis quæ pro inveniendis horis æqualibus problemate 35 & 36 tradidimus, ſatis poteſt intelligi.

Aliter per numeros.

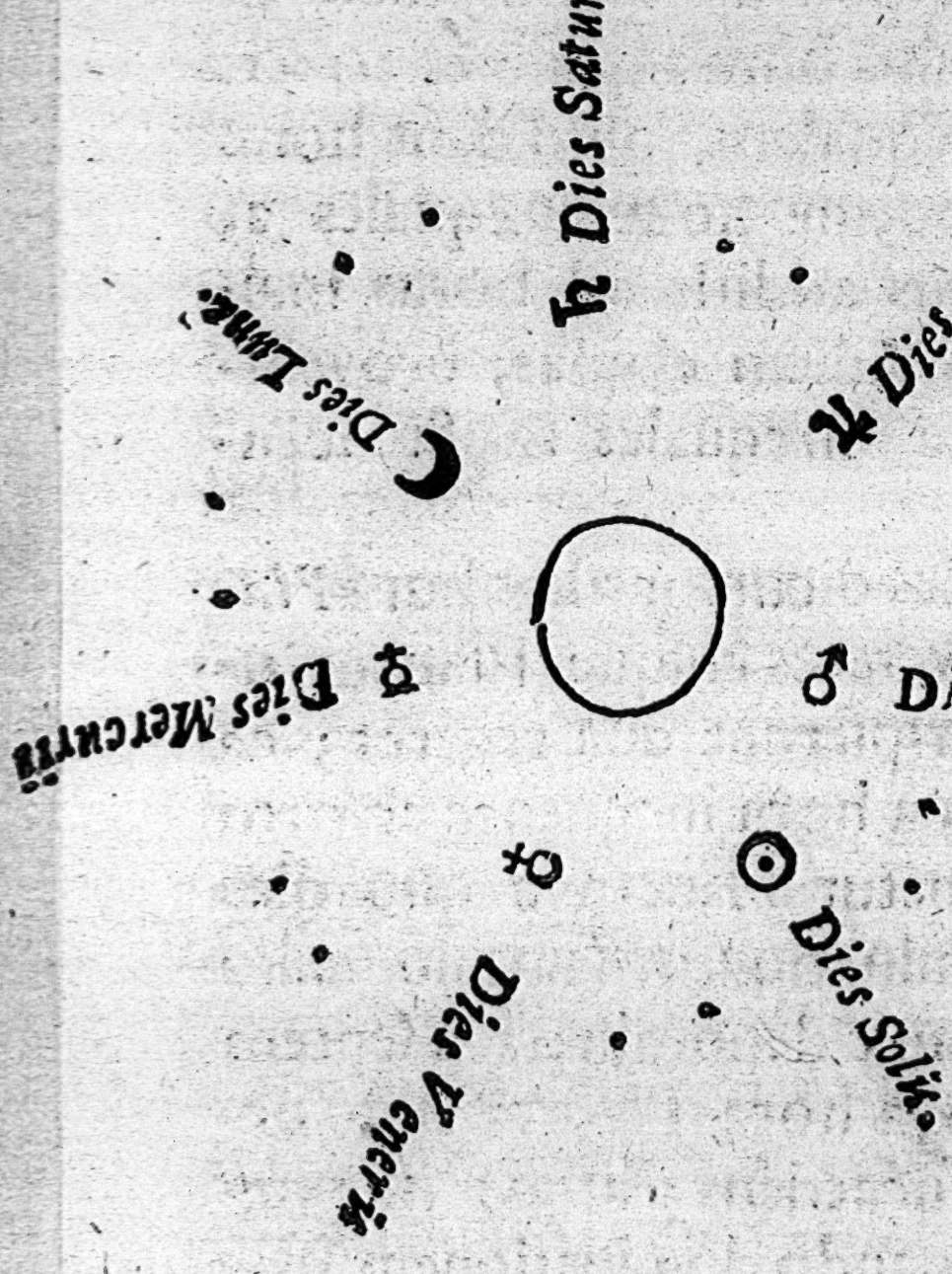
Exempli cauſa, die 7 Julii cupio ſcire quænam ſit hora inæqualis, ad horam æqualem tertiam à meridie. Per 23 problema dies artificialis tum temporis eſt horarum

horarum æqualium 16; quibus diviſis per 12, prodit hora una æqualis, & ſcrup. 20, pro magnitudine horæ inæqualis. Vt ergo ſciam horam diei inæqualem ad æqualem tertiam poſt meridiem, dico ex vulgari regula, una hora æqualis & 20 ſcr. dant horam inæqualem, quid dant horæ æquales 3? prodeunt horæ inæquales 2, ſcrp. 15; quibus additis ad horas inæquales 6 ante meridiem elapſas, proveniunt ſimul horæ inæquales 8 & ſcrupula 15.

Horæ inæquales dicuntur alias horæ *Planetarum*, quia veteres cuique Planetæ unam ex iis adſcripſerunt qua regeret; ea ratione, ut prima hora incipiente ab ortu Solis, is dominetur Planeta à quo dies habet ſuam dominationem (notum enim eſt dies ſeptimanæ denominari à ſeptem Planetis) ſecunda hora Planeta huic ordine proxime ſuccedens; atque ita porro, adeo ut ſi quando dominationem Planetæ ad quamlibet diei ac noctis horam ſcire deſideras, inſpiciendum tantum habeas ſequentem eorum ordinem; & abacum rotundum appoſitum.

♄ Saturnus

♄ Saturnus. ♃ Jupiter. ♂ Mars. ☉ Sol,
♀ Venus. ☿ Mercurius. ☾ Luna.



Vt ergo scias quisnam Planeta ad datam horam dominetur; quære in abaco diem septimanæ, cui appositus est Planeta regens hora diei prima: ab eo ad dextram numera in orbem, quo qualibet hora unum

ium promovendo locum, & deduceris per horam notam ad planetam istius horæ regimini destinatum.

Exemplum.

Scire desidero, quisnam Planeta regat hora 10 diei Martis: incipio ergo cum 1 à marte cujus illo die imperium est in horam primam, cum 2 transeo ad Solem, cum 3 ad Venerem, ac desino cum 10 in Mercurio qui est Planetaregens horam 10 diei Martis. Item, scire expeto, quis Planeta regat horam 5 nocturnam diei Lunæ, hoc est, horam 17 à præcedente exortu Solis. Incipiens ergo horam primam à Luna & numerans circumcirca in 17, desino in Jove, quem dico esse dominum ac rectorem horæ 5 nocturnæ diei Lunæ. In aliis horis idem est processus.

XLVIII. PROBLEMA.

Cujus loci in Sphæra terræ vertici Sol incumbat ad datum tempus, invenire.

PRo exemplo inquiremus cuinam loco terræ Sol versetur in Zenith die 21 Maii, cum Amstelodami est hora matutina $6\frac{1}{2}$, seu $5\frac{1}{2}$ ante meridiem. Amstelodamum loca sub meridiano, & indicem applica horæ 12, globumque verte in occidentem (quia ante meridiem cum sit, Sol est ab Amste-

Amstelodamo orientalis) donec index pertranseat horas $5\frac{1}{2}$; tum firma globum, & numera declinationem Solis ejus diei (quæ per 10 problema est quasi 21 grad. borealis) in meridiano ab æquatore ad boream; & signum ibi imprime globo terrestri, quod incidit in latitudinem borealem graduum 21, & in longitudine distabat ab Amstelodamo gradus $82\frac{1}{2}$, non longe ab urbe Indiæ orientalis *Suratta*; qui locus est cujus vertici Sol ad datum tempus directe incumbit.

XLIX. *PROBLEMA.*

Quo terræ loco Sol oriendo, aut occidendo, nocte, dieque, attingat horizontem, explorare.

Quære primum per problema antecedens in cujus loci terræ Zenith ad datum tempus, seu diurnum, seu nocturnum versetur *Sol*; quo invento (exempli causa, assumpto loco *Surattæ* vicino sub latitudine borea grad. 21, & tempore ante dicto) applica locum meridiano, & Polum boreum attolle pro latitudine ejus data; eritque locus undique ab horizonte quam poterit maxime remotus sub Zenith. Hoc peracto, omnes regiones per quas transit horizon, Solem quoque in

in horizonte habent; & qui habitant ad orientem à meridiano, vident eum ad occidentem ſub horizontem deſcendere, qui ad occidentem, eundem ad orientem ſupra horizontem extolli. Qui degunt ſub meridiano in Septentrione, *Sol*em humillimum habent ad horizontem, & jam jam denuo aſſurgentem; at qui in meridie ſubſunt meridiano, habent eum ſupra horizontem altiſſimum, & jam jam rurſus deſcenſurum. Omnes ergo regiones ſupra horizontem extantes, *So*lem quoque ſupra eum habent conſpicuum; & contra quæcunque ſub horizonte verſantur, Solem ſub horizonte inconſpicuum habent, & ſunt in tenebris noctis.

Si globum ita conſtitutum vertas, videbis regiones omnes circa Polum Arcticum incluſas circulo intervallo elevationis Poli 21 graduum deſcripto, non poſſe deſcendere ſub horizontem, ac per conſequens, *Sol*e inibi aſſidue ſupra horizontem morante, diem haberecontinuam. Et contra, regiones circa Polum Antarcticum tali circulo incluſas, non ſcandere ſupra horizontem, ac propterea *Sol*e perpetuo latente, habere continuam noctem.

L. PROBLEMA.

Quibus locis Terræ Sol tangat horizontem oriens aut occidens, omni tempore per radios Solis invenire.

QVia horizon ligneus ob latitudinem quam habet, impediret radios Solis ad hoc problema neceſſarios, eximè ei globum terreſtrem, & ex filo Zenith loci tui affixo liberum ſuſpende. Hinc duobus inſuper filis meridiano alligatis apud Polum boreum & auſtrinum, globum ita dirige, ut meridianus verum ſitum ſeptentrionis reſpiciat & auſtri; & locum habitationis tuæ meridiano ſubjunge: axis globi ſic diſpoſiti, parallelus erit cum axe mundi, & omnes ejus regiones reſpondebunt regionibus terræ. His peractis irradiet Sol globum, & cernes non ſine delectatione ſequentia hæc tanquam in rei veritate. I. Quo pacto fictitius terræ globus non aliter quam verus, uno hemiſphærio illuſtretur, altero verſetur in umbra & quaſi tenebris. II. Omnibus regionibus in parte illuſtrata ſitis, eo tempore eſſe diem, aliis in umbroſa locatis, eſſe noctem. III. Si in medio hemiſphærii illuſtrati acus modico ceræ perpendiculariter ſuperficiei globi affigatur, ita ut nullam projiciat umbram

in

in hanc aut illam partem, ſed tota à *S*ole illuſtretur; *S*olem iſti loco directe eſſe in Zenith ſupra verticem incolarum. IV. *S*i linea in globo ducatur ab uno Polorum ad alterum per mediam partem illuſtratam, omnibus locis ſub eo circulo ſitis eſse meridiem. Iis quoque quæ ad orientem ſita ſunt, tempus eſse pomeridianum, quoniam *S*olem habent occidentalem; quæ vero ad occidentem, tempus eſse ante meridianum, quia ſolem habent adhuc orientalem. V. Locorum omnium quæ in confinio lucis & umbræ verſantur, incolas, *S*olem ſpectare in horizonte; & eos quidem qui à circulo per medium hemiſphærii illuſtrati ducto orientales ſunt, videre occidentem; alios qui ab eodem circulo diſtant in occaſum, ſolem cernere orientem. VI. *S*i lux ſolis comprehendat aut excedat alterutrum Polorum, (quod fit circa Polum Arcticum ſole perambulante ſigna Zodiaci borealia, circa Antarcticum eodem conficiente ſigna auſtralia) loca comprehenſa circulo intervallo exceſsus lucis ſolaris ſupra Polum deſcripto, ſolem eo tempore habere non occidentem, ſed diem continuam. Et contra loca comprehenſa circulo deſcripto intervallo diſtantiæ

lucis ſolaris à Polo oppoſito, ſolem non cernere orientem, ſed habere continuam noctem. VII. *Si* globum pendere ſinas immobilem, & modicum exſpectes, videbis paulatim in occidente quibus locis magis magiſque dieſcat; & contra in oriente, quibus in locis magis ac magis ingruat umbra aut nox.

LI. *PROBLEMA.*

Quot locis diverſis, tam in eadem, quam diſcrepante longitudine, Sol eodem tempore ſit æque altus ſupra horizontem, invenire.

LOcum oblatum cui *S*ol verſatur in Zenith, per 48 problema adjunge meridiano; exempli cauſa *Surattam* Indiæ ſub latitudine borea 21 graduum: eique annecte circulum verticalem. Hunc ergo ſi per horizontem convertas, loca omnia iiſdem ejus gradibus ſubjecta, *S*olem habent in eadem altitudine ſupra horizontem, quia pariter à ſuo Zenith vident remotum. Exempli gratia, quæ ſita ſunt ſub eo circulo quem octuageſimus Verticalis gradus circumvolutione ſua deſcribit, Solem eo tempore ſimul obſervant 80 gradus elevatum ſupra horizontem. Quæ vero ſub circulo à ſeptuageſimo gradu Verticalis deſcripto verſantur,

tur, ſolem ſimul altum vident gradibus 70. Atque ita porro de gradu in gradum & minores Verticalis particulas.

Quoniam ergo loca omnia tam paris quam diverſæ longitudinis, ſub circulo (ſeu magno ſeu parvo) ex loco cui ſol eſt in Zenith tanquam centro deſcripto ſita, ſolem eodem tempore ſupra horizontem obſervant æque altum; notum eſt, in omnibus latitudinibus (1, 10, 20, 30, plurium aut pauciorum graduum) æqualiter à *Suratta* borealibus auſtralibuſve, ſolem meridianum iſthac die eſſe æque altum, ut in latitudine 20 & 22 graduum; item in latitudine graduum 15 & 27; 5 & 37, necnon & grad. 10 meridionali, & 52 boreali; hoc ſolum diſcrimine, quod loca auſtraliora obſervent ſolem à Zenith ad ſeptentrionem poſitum, borealiora vero ad auſtrum.

Quod autem ſol appareat æqualiter elevatus ſupra horizontem in diverſis latitudinibus, quæ aut alterne aut ſimul utrinque ab æquatore ſunt ſeptentrionales meridionaleſve; non in meridie tantum fit cum ſol eſt ſub meridiano, ſed & aliis quibuſlibet diei horis.

Exemplum.

Si noſſe deſideres, ſub qua latitudine,

ad eandem longitudinem, Sol die 9 Junii hora 9 matutina, hoc est, tribus horis ante meridiem, Sol talem habeat altitudinem, qualem observatur habere Amstelodami: adjunge eam urbem meridiano, indicemque horæ 12, & converte globum in occasum, donec index ostendat horam 3, (aut pro horis 3, volve per meridianum gradus Æquatoris 45) ac tum declinationem Solis ejus diei quæ est 21 graduum, supputa in meridiano ab Æquinoctiali versus boream, & termino numerationis imprime notam, quæ erit loco Solis; dein revolve globum donec Amstelodamum iterum subtet meridiano, eumque obfirma.

His peractis applica inferiorem verticalis extremitatem ipsi puncto Orientis in horizonte, & superiorem extremitatem in meridiano tantisper deprime, donec margo ejus gradibus notatus intersecet notam ante dictam seu Solem; & ostendet extremitas verticalis superior in meridiano gradus 30, scrup. 58, ab Æquatore ad boream. Quoniam vero latitudo Amstelodamensis borea est grad. 52, scr. 23, prædictus locus in meridiano distat à Zenith Amstelodamensi gradibus 21, scr. 25. Totidem ergo gradus iterum à verti-

cali

cali in meridiano numera ad auſtrum, & incidet terminus numerationis in latitudinis gradus 9, ſcr. 33, pro loco cui *Sol* eo tempore parem habet altitudinem ſupra horizontem, cum Amſtelodamenſi.

Poteſt idem aliter inveniri, hoc pacto. Circini cujuſdam pedem unum impone notæ, alterum civitati Amſtelodamenſi verſus boream; eumque poſt converte ad auſtrum ſub meridiano; ac reſpice quem latitudinis graduum in globo ibi contingat, invenies grad. 9, ſcr. 33, ut ante. Bina ergo iſta loca, tanquam duo Zenith ſeu puncta verticalia, æqualiter diſtant à nota prædicta quæ refert ſolem; ac per conſequens ſol duobus iis locis parem habet altitudinem ſupra horizontem.

Quoniam autem circulus verticalis, ex oriente per ſolem, uti dictum eſt, traductus, ab illo ut proxime perpendiculariter (uti meridianus ex Polo in Æquatorem) incidit in meridianum; patet hinc, non duo tantum loca prædicta eo tempore ſolem habere in eadem propinquitate ad ſuum Zenith; ſed & omnia alia, quæ ſub eodem meridiano, utrinque à circulo verticali plus minuſve removentur. Verticali enim ad hunc modum latitudini grad. 30. ſcrup. 58 applicato, loca uno

gradu ab eo borialiora aut auſtraliora, hoc eſt, quæ latitudinem habent 31 grad. 58 ſcrup. & 29 grad. 58 ſcrup. ſolem ſuo Zenith æque obſervant vicinum. Neque aliter agitur cum locis, quæ ad 10 gradus à verticali recedunt ad ſeptentrionem aut meridiem, ut quæ latitudinem habent grad. 40, ſcrup. 58, & grad. 20, ſcrup. 58. Eademque ratio eſt eorum *lo*corum, quæ ad 40 gradus in auſtrum aut boream recedunt, ſub latitudine ſcilicet 9 grad. 2 ſcrup. auſtrali, & grad. 70, ſcr. 58 boreali. Hæc enim ſolem ſub eadem diſtantia à Zenith intuentur, & per conſequens æqualiter elevatum ſupra horizontem.

Hinc datur animadvertere, quam gravi premantur errore, qui omnibus diei horis elevationem Poli invenire ſe poſſe ſperant per altitudinem ſolis ſupra horizontem. Etiamſi inſuper conſtet, horam diei inventu impoſſibilem eſſe, niſi prius certo conſtiterit de Poli loci elevatione.

LII. *PROBLEMA.*

Planetas in globo cæleſti collocare, & per id cognoſcere.

QVamvis Planetæ jnxta doctrinam capitis 5, libri 1, in globis exprimi ac depin-

depingi nequeunt ad tempus sat diuturnum, uti fixæ, ob rationes ibi datas; notari tamen in iis possunt ad certum momentum, aut tempus præcise determinatum. Quod ut fiat, sciendum prius in quo cæli loco quilibet eorum tali tempore versetur, & quo modo id inveniatur. Ut autem rectius illud explicemus, utemur hic istiusmodi exemplo. Pone Planetas omnes in globo locandos esse, prout se habuerunt in cælo, Amstelodami anno 1634, Januarii die 8, vesperi hora 10. Inspice Ephemerides aliquas, puta eas quæ à M. *Davide Origano* editæ sunt ad longitudinem civitatis Francofurtensis ad Oderam, ac nota quam habeant Planetæ longitudinem ac latitudinem ad meridiem diei propositæ, & invenies illas hujus dispositionis.

	Longitudo.			*Latitudo.*		
Solis	18.	24.	♍	0.	0	
Lunæ	12.	10.	♉	3.	12	S.
Saturni	17.	4.	♐	1.	46	S.
Jovis	22.	34.	♊	1.	2	M.
Martis	27.	37.	♏	2.	38	S.
Veneris	19.	12.	♐	1.	14	S.
Mercurii	2.	33.	♒	0.	6	S.

Sequen-

Sequentis vero diei 9 meridie, hujus

	Longitudo.			*Latitudo.*		
Solis	19.	25.	♍	0.	0	
Lunæ	24.	55.	♉	3.	58	S.
Saturni	17.	11.	♐	1.	46	S.
Jovis	22.	28.	♊	1.	1	M.
Martis	27.	52.	♍	2.	40	S.
Veneris	20.	27.	♌	1.	11	S.
Mercurii	2.	42.	♋	0.	21	S.

Quoniam vero civitas Amstelodamensis 10 circiter gradibus occidentalior est Francofurto, ad cujus longitudinem Ephemerides supputatæ sunt, notum est per 42 problema, si quando Amstelodami est hora vespertina 10, tum Francofurti esse horam 10, scrup. 40. Si ergo quæramus quænam fuerit Planetarum dispositio in cælo ad longitudinem Francofurtensem dicta die 8 Januarii, hora vespertina 10, scru. 40, habebimus quoque eorum dispositionem Amstelodami ad horam 10 præcise. Experiemur id in Luna, ut si tanquam typus in aliis, hoc pacto. Meridie 8 Januarii occupat Luna Francofurti in longitudine grad. 12, scrup. 10 Tauri; sequentis autem diei meridie grad. 24, scrup. 55, ejusdem signi. Differentia est 12 grad. 45 scrup. quos Luna spatio 24 horarum

in

in longitudine percurrit. Dic ergo juxta regulam vulgarem, 24 horis promovetur Luna grad. 12, ſcrup. 45, quot gradibus intra horas 10, ſcrup. 40? invenies grad. 5, ſcrup. 40. Eos adde longitudini Lunæ ad diem 8 Januarii, & acquires grad. 17, ſcrup. 50 Tauri, pro longitudine Lunæ ad tempus propoſitum. Latitudo Lunæ ad diem 8 Januarii eſt 3 grad. 12 ſcrup. ad diem 9 ſequentem grad. 3, ſcrup. 58, utraque borealis ab Ecliptica. Differentia eſt ſcrup. 46. Dic ergo rurſus, 24 horis augetur Lunæ latitudo ſcrup. 46, quantum augebitur horis 10, ſcrup. 40? prodibunt ſcrup. 20, quibus additis ad gr. 3, ſcr. 12, (quoniam eſt latitudo creſcens) veniunt grad. 3, ſcr. 32, pro latitudine Lunæ borea ad tempus datum. Eundem operandi modum ſequere in omnibus aliis Planetis, & invenies prædicta die 8 Januarii Amſtelodami veſperi hora 10 talem fuiſſe ipſorum in cælo ſitum ac conſtitutionem.

	Longitudo.			*Latitudo.*		
Solis	18.	51.	♒	0.	0	
Lunæ	17.	50.	♉	3.	32	*S.*
Saturni	17.	7.	♐	1.	46	*S.*
Jovis	22.	32.	♊	1.	2	M.
Martis	27.	43.	♍	2.	39.	*S.*

Vene-

Veneris	19.	45.	♐	1.	13	S.
Mercurii	7.	37.	♒	0.	12.	S.

Ut ergo hæc ipſorum loca in globum transferas, ita cum per 33 problema colloca, ut Ecliptica conveniat cum horizonte, ejuſque Polus boreus cum Zenith; & verticali Zenith affixo globum firma: Planetaſque quorum latitudo eſt borealis, ad datum tempus hoc modo in globo deſigna. Inferiorē verticalis extremitatem adjunge longitudini, exempli cauſa, Lunæ in grad. 17, ſcrup. 50 Tauri, ac numera in verticali ſurſum grad. 3, ſcrup. 32 pro latitudine boreali, juxta tabulam, atque ibi notam imprime globo cæleſti: ea inter fixas eundem locum referet, quem tunc occupavit Luna. Pro loco *S*aturni adjunge extremitatem verticalis grad. 17, ſcrup. 7 Sagittarii, ac numera ſurſum grad. 1, ſcrup. 46 pro latitudine boreali, ac ſimiliter imprime globo notam quæ inter ſtellas fixas referet locum *S*aturni, ad tempus propoſitum. *S*imili modo age in Marte, Venere & Mercurio. Jovem vero qui latitudinem habet auſtralem, ut in globo colloces, verte eum ita ut Polus *E*clipticæ auſtrinus conveniat cum Zenith; tum verticalem ex Zenith demiſſum adjunge Clipticæ in

grad.

grad. 22, ſcrup. 32 Geminorum, & in illo ſurſum numera grad. 1, ſcrup. 2, & impreſſa nota habebis verum locum Jovis. Ad extremum notam quoque imprime gradui 18, ſcr. 51 Capricorni pro loco Solis in Ecliptica, atque eo peracto globum denuo converte, & ad ſitum cæli pro data hora compone per problema 31, & ſiti erunt omnes Planetæ in globo inter ſtellas fixas plane ut in ipſo cælo. Eadem operandi ratione uti licet ad datum quodvis tempus, ac facile per 32 problema in eorum cognitionem pervenire.

LIII. *PROBLEMA.*

Duodecim cæli domos erigere beneficio globi cæleſtis.

ASTrologi qui de viribus & influentiis corporum cæleſtium in hæc inferiora agunt, & futura inde ſe prædicere poſſe exiſtimant, totum cælum dividunt in duodecim partes, quas *Domos* vocant. Hæc diviſio fit per ſex circulos maximos tranſeuntes per duo puncta oppoſita tanquam Polos, communes nempe horizontis & meridiani interſectiones verſus boream & auſtrum; præcipui ex illis ſunt meridianus & horizon, qui cælum ſemper dividunt in 4 partes æquales; cæteri qua-

quatuor, ſic indicantur per circulum poſitionis. Bini quadrantes æquinoctialis ſupra horizontem exiſtentes dividuntur in tres partes æquales, & circulus poſitionis (cujus extremitates Poli affixi ſunt duabus interſectionibus horizontis & meridiani) ab utraque meridiani parte attollitur ad puncta illius diviſionis, atque hac ratione quilibet illorum cæli quadratum dividitur in tres partes, inter horizontem & meridianum, quæ ſimul conſtituunt ſex domos ſupra horizontem exiſtentes: partes vero ex adverſo illis oppoſitæ ſub horizonte efficiũt 6 reſiduas. Per hos circulos dividitur Æquinoctialis in 12 partes æquales, Ecliptica in totidem partes inæquales. Inæqualiũ autem partium major habetur ratio, ac notantur ſeorſim, ut termini & notæ initiorum iſtorum domiciliorum. Ordo & numeratio domorum initium capit ab oriente infra horizontem deorſum tendendo, ita ut 6 priores perpetuo ſint ſub horizonte, & 6 reliquæ ſupra eum. Præcipuæ & quarum major eſt conſideratio ſunt quatuor. Prima, quæ dicitur *Horoſcopus*, ſeu *ſignum aſcendens*, initium capit ab horizonte verſus orientem. Quarta, à meridiano ſub horizonte in imo cæli. Septima, ab horizonte verſus occidentem, &

ſupra

ſupra eum extat. Decima, à meridiano, in ſummo ſeu medio cæli. Nam ſi quando corpora cæleſtia ad illas ſe applicant, majorem oſtendunt vim ſuam & efficaciam. Duodecim hæc domicilia plerumque repræſentantur per figuram planam duodecim triangulorum, ut hic videre eſt.

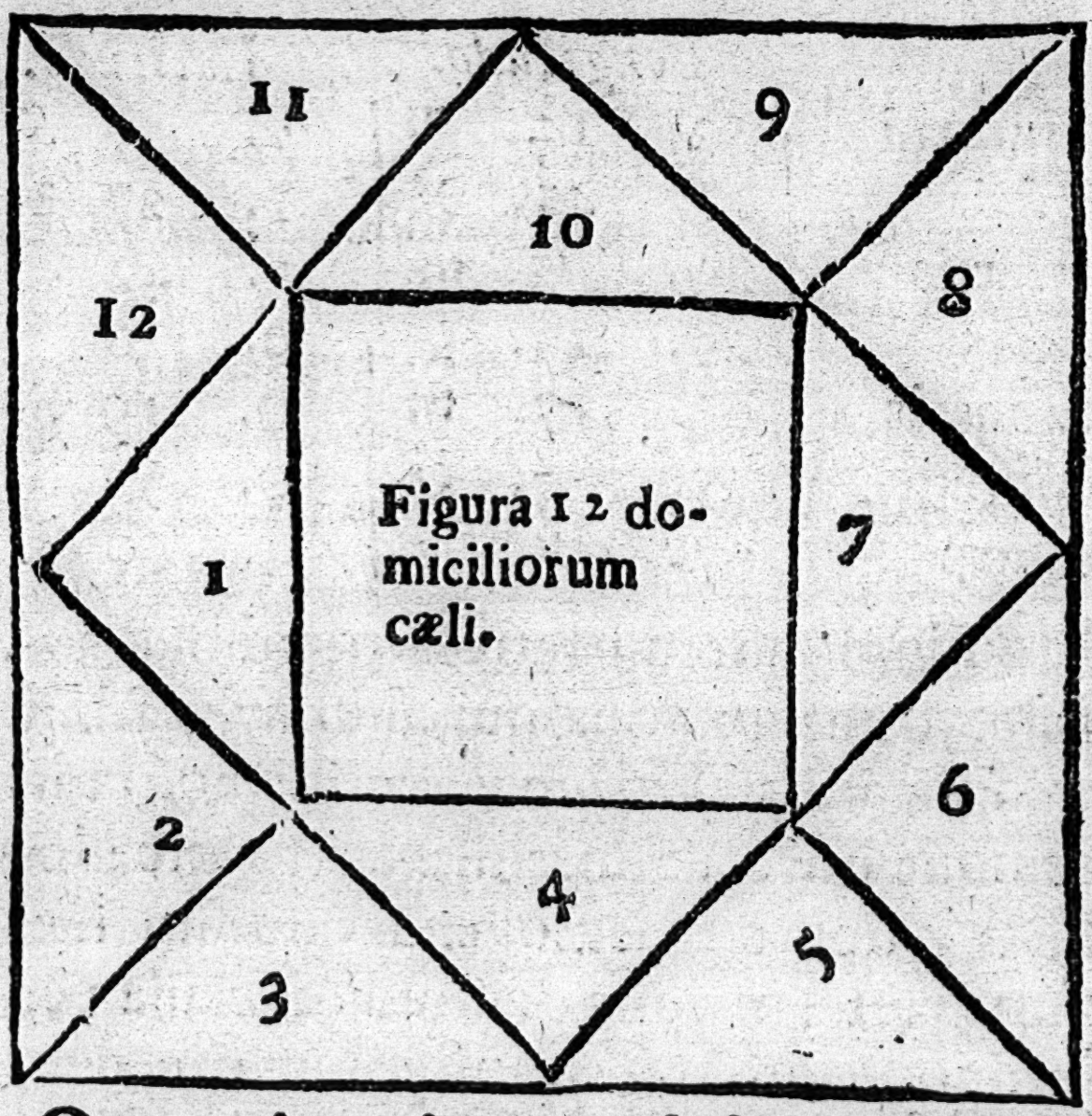


Figura 12 domiciliorum cæli.

Qua ratione domus cæleſtes deſcribantur ad tempus propoſitum tali exemplo ponemus ob oculos. Deſcribenda ſit figura cæleſtis prout cælum ſe habuit in Hollandia anno 1571, die 9 Decembris, veſperi hora 6, ſub elevatione Poli 52 grad. 50 minutorum.

Quære

Quære prius per Problema antecedens vera Planetarum loca ad datum tempus; & invenies ea prout exhibet tabella sequens, quæ deinde transfer in globum.

Tabella longitudinum & latitudinum Planetarum *anno* 1571, *die* 9 *Decembris, vesperi hora* 6.

	Longitudo.			*Latitudo.*		
Saturni	12.	14.	♍	2.	7	S.
Jovis	16.	45.	♓	1.	27	M.
Martis	29.	5.	♍	1.	42	S.
Solis	27.	17.	♐	0.	0	
Veneris	26.	17.	♍	0.	19	S.
Mercurii	5.	9.	♐	0.	52	S.
Lunæ	27.	18.	♍	4.	0	S.

Polum boreum attolle gradibus 52, min. 50: locum Solis (qui est in 27 grad. 17 min. Sagittarii) adjunge meridiano, indicemque horæ 12 meridianæ, ac verte globum, donec index ostendat horam sextam, aut (majoris certitudinis causa per Problema 26) pertranseant meridianum pro horis sex gradus 90 Æquinoctialis versus occidentem, incipiendo ab ascensione recta Solis 267 graduum, 2 minutorum. Hoc peracto globum obfirma, circulumque positionis affige Polis suis ab occidentali globi latere. Respiciens ergo ad cir-

circulorum ſitum invenies in occidentali horizontis parte gradum 267, min. 2 Æquinoctialis, qui dicitur deſcenſio obliqua domus ſeptimæ; hinc numera ſurſum in Æquinoctiali tertiam partem quadrantis comprehenſi inter meridianum & horizontem, hoc eſt 30 gradus uſque ad gradum Æquinoctialis 297, min. 2, quanta eſt deſcenſio obliqua domus octavæ. Huc uſque attolle circulum poſitionis, ac vide ubi interſecet Eclipticam; invenies grad. 14. min. 20 Aquarii, eum nota pro initio domus octavæ. Ab hinc adhuc tertiam partem quadrantis, ſeu 30 gradus numerando uſque ad grad. 327, min. 2, habebis deſcenſionem obliquam domus nonæ, eique impoſito circulo poſitionis, ac notato loco ubi Eclipticam interſecat, invenies grad 20, min. 10 Piſcium, pro initio aut cuſpide domus nonæ. Pro initio aut cuſpide decimæ domus occupat meridianum grad. 26, min. 46 piſcium. Poſtea applica circulum poſitionis meridiano à parte orientis, atque inde numera in æquinoctiali tertiam partem quadrantis ſeu 30. grad. & habebis aſcenſionem obliquam undecimæ domus grad. 27, min. 2, hinc applica circulum poſitionis, & interſecabit is Eclipticam in grad. 9, min. 20 Tauri,

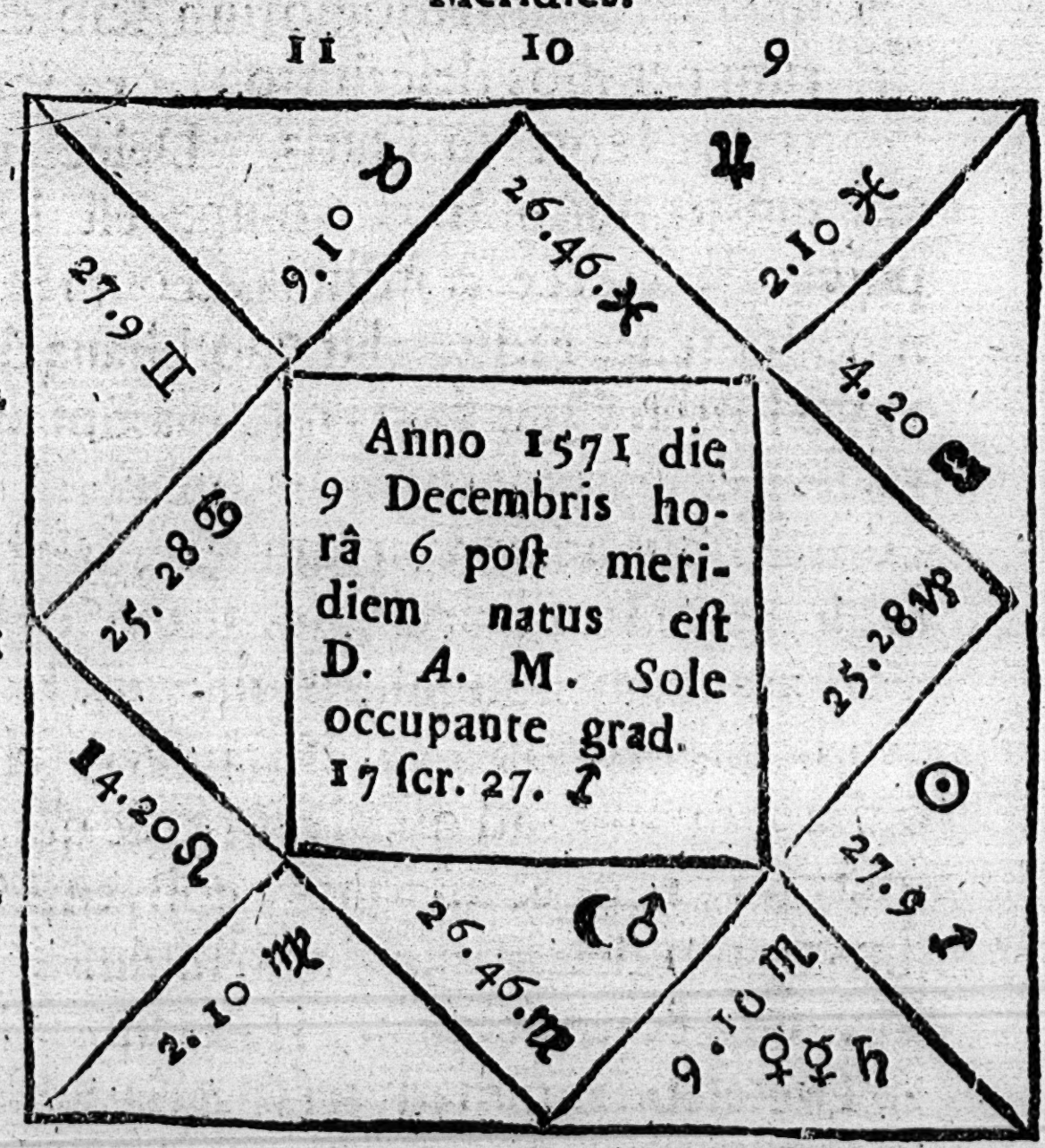
pro initio undecimæ domus. Ab aſcenſione obliqua domus undecimæ, numera porro 30 gradus Æquinoctialis, & terminabitur numeratio in 57 grad. 2 min. pro aſcenſione obliqua domus duodecimæ, huic appone circulum poſitionis, & indicabit is in Ecliptica initium domus duodecimæ in grad. 27, min. 9 Geminorum. Horizontem occupant grad. 25, min. 98 Cancri pro initio domus primæ.

Sex cæli domibus, quæ ſupra horizontem ſunt, hoc modo repertis, notæ quoque ſunt ſex reliquæ infra horizontem ex ſignis prioribus oppoſitis; totus enim circulus aliquis poſitionis, quia maximus eſt, dividit Eclipticam perpetuo duobus locis oppoſitis in duas partes æquales. Pro initio ergo ſeptimæ domus, invenies in horizonte ad occidentem grad. 25, min. 28 Capricorni; pro cuſpide quartæ domus ſub horizonte in meridiano grad. 26, min. 46 Virginis; atque ita porro in cæteris, prout in hac tabella videre eſt.

Sex domus ſupra horizontem repertæ ſunt hæ	8- 14. 20	♒	Sex reliquæ prioribus oppoſitæ ſub horizonte	2- 14. 20	♌
	9- 2. 10	♓		3- 2. 10	♍
	10- 26. 46	♈		4- 26. 46	♎
	11- 9. 10	♉		5- 9. 10	♏
	12- 27. 9	♊		6- 27. 9	♐
	1- 25. 28	♋		7- 25. 28	♑

Ad

Ad extremum conſiderans in quibus domibus reperiantur *P*lanetæ, invenies Lunam & Martem occupare domum quartam; Venerem, Mercurium & Saturnum domum quintam; Solem ſextam; omnes ſub horizonte verſantes: Jovem in nono conſtitutum ſupra horizontem. Hæc omnia in uno ſchemate nota, prout hic ſequitur; eo enim facies cæli ad tempus prædictum plenarie exhibetur.



MEMBRUM SESUNDUM LIBRI SECUNDI.

De Horologiis ſciotericis.

De neceſſitate & utilitate Horologiorum ſciotericorum.

INter multiplices delectationes quæ ex uſu globorum hauriri ſolent, haud minima eſt horologiorum ſciotericorum per illos deſcriptio, & ea ipſa ingentis præterea utilitatis. Delectatione afficiuntur illi quibus volupe eſt in hoc pulvere ſe exercere; utilitas ad omnes omnino homines redit, velut quotidiana docet experientia. Quoniam enim maximam vitæ noſtræ partem, opificiis, mercatura, & conventibus ad certa tempora, tranſigimus; ægre ſane horologiorum uſu carere poſſumus; quandoquidem illorum beneficio nobis proponuntur horæ certæ ac definita tempora, ad quæ labores & quietem noſtram, tum & actiones, conventuſque, ſine mutuo detrimento diſtribuimus, ordinamus, & perficimus. Hac tanta utilitate à veteribus animadverſa, varia ac ſubtilia excogitarunt inventa, quibus tempora horaſque tam nocturnas quam diur-

nas

nas diſcernere daretur & obſervare. Verum inter omnia iſta nullum repertum eſt, quod ipſorum deſiderio majori cum certitudine,& minori cum ſumptu hac in parte ſatisfaceret, quam horologia ſcioterica, in ſuperficiebus corporum immobilium deſcripta. Et quanquam iſta variis modis tam per lineas quam per numeros, & inſtrumenta deſcribi queant; non datur tamen ſimplicior, aut clarior, quam qui abſolvitur per globos Aſtronomicos; quemque hic latius decrevimus explicare.

De varietate Horologiorum ſolarium.

DIſtribui ſolent horologia ſolaria in duo præcipuè genera, in *pendentia* ſcilicet & *fixa*. Pendentia ſunt quæ de manibus ſuſpenſa,& ad Solem aut ſtellas converſa, oſtendunt horas diurnas ac nocturnas;eaque talia, in quibus aut utimur pinnacidiis ad tranſmittendos radios Solis, aut oculari intuitu ad obſervandum ſidus aliquod cæleſtẽ, ut ſunt *Aſtrolabia*, *Cylindri*, *Quadrantes*, *Annuli Aſtronomici*, *Annuli horarii*, & ſimilia. Fixa ſunt, quæ nec ſuſpenduntur nec moventur, ſed immobilia conſtruuntur, & per umbram ſtyli fixi horas diurnas indicant. Ea rurſus duplicia ſunt, nempe quæ aut in ſuperficiebus

planis, aut in ſphæricis aliove modo incurvatis excavatiſque deſcribuntur.

Omnia horologiorum genera, & quot ea modis fiant hîc deſcribere animus mihi non eſt: ea enim res ingens poſtularet volumen; ſed tantum quo modo varia in ſuperficiebus planis depingi queant beneficio globorum. Quo ut fundamento illius materiæ bene intellecto, quilibet in Arithmetica, & Geometria exercitatus, facile capiet, non modo qua ratione illa, ſed & omnia alia tam per lineas quam per numeros ex voto queat delineare.

Scioterica horologia in ſuperficiebus planis diverſa ſunt, quæ nominibus ſuis diſtinguuntur, pro ratione circulorum cæleſtium, cum quibus eorum plana ſunt parallela. Inter ea ſunt *Horizontalia*, quæ ad libellam expanſa, parallela ſunt cum horizonte, & quorum plana directe aſpiciunt Zenith.

Verticalia directa, quæ parallela ſunt cum circulo verticali qui tranſit per Zenith, & puncta orientis & occidentis in horizonte: eaque rurſus duplicia *Meridionalia* & *Septentrionalia*.

Declinantia Verticalia, quæ à meridie aut ſeptentrione declinant verſus ortum aut occaſum, & parallela ſunt cum circulo ver-

verticali descendente à Zenith in horizontem extra puncta orientis & occidentis: ut sunt erecti parietes qui versus plagas ζυδωest, ζυδοost, νοοζδοost, aut νοοζδwest, magis aut minus à meridie aut septentrione recedunt.

Reclinata & *Inclinata* quælibet sunt duplicia: *Directa* & *Declinantia*.

Reclinata directa sunt, quæ velut verticalia directa respiciunt ipsum meridiem aut septentrionem, & insuper extra Zenith supina reclinant à meridie aut septentrione.

Inclinata directa sunt, quæ versus meridiem aut septentrionem prona annuunt, contra quam reclinata.

Reclinata declinantia sunt, quæ à meridie aut septentrione versus ortum aut occasum declinantia à Zenith supina propendent, qualia sunt tecta domorum versus prædictas mundi plagas, quæ quoad exteriorem sui superficiem, à meridie aut septentrione magis minusve recedunt.

Inclinata declinantia sunt, quæ à septentrione aut meridie versus ortum aut occasum declinant, & contra quam reclinata prona propendent: qualia sunt tecta domorum, quoad superficiem suam interiorem magis minusve à septentrione aut

meridie versus alias mundi plagas recedentia.

Æquinoctialia horologia sunt duplicia, & describuntur in superficie parallela aut eadem cum plano æquatoris. Unum superius; quod respicit Polum borealem; alterum inferius, quod australem.

Meridiana sunt, quorum plana ad horizontem recta sunt ut Verticalium, sed parallela cum meridiano & communia cum axe mundi, suntque duplicia: *orientalia* & *occidentalia*.

Pilaria quoque duplicia sunt, & describuntur in superficiebus communibus cum axe mundi & parallelis cum circulo transeunte per utrumque Polum, & communes sectiones æquatoris & horizontis, in punctis orientis & occidentis. Quorum unum *superius* respicit partem æquatoris supra horizontem existentem; alterum *inferius* partem æquatoris sub horizonte latentem.

Sequuntur jam Problemata.

XIV. PROBLEMA.

Verum meridiem ac septentrionem invenire.

SI quando horologium solare in plano horizontali describere, aut verticale directum erigere cupimus, ante omnia neceſſe

neceſſe eſt, ut cognitum habeamus verum meridiem ac ſeptentrionem, ut ad eorum ſitum horologium dirigamus. Id autem per globum inveniri poteſt variis modis, ut ſequitur. I. Per ortum & occaſum ſolis. II. Per ipſius Azimuth per certam altitudinem. III. Per maximam remotionem à ſeptentrione verſus ortum aut occaſum iſtarum ſtellarum quæ circa Polum conſpicuum, à Zenith verſus ſeptentrionem converſiones ſuas habent. IV. Per Azimuth ad datam altitudinem in aliis ſtellis, ſicut in ſole.

Per ortum & occaſum ſolis ſic age.

IN tabula plana & horizonti parallela deſcribe circulum, eumque per binos diametros rectis angulis ſe decuſſantes divide in quatuor quadrantes, & horum quemlibet in 90 gradus; extremitates diametrorum nota vocabulis meridiei, ſeptentrionis, orientis, & occidentis. In centro erige ſtylum ferreum aut æreum undiquaque ad rectos cum tabula angulos. Dein per 18 problema inquire in quo gradu horizontis ſol oriatur aut occidat ad diē quo id inveſtigare cupis, exempli cauſa, amſtelodami die 25 Maii; & invenies ſolem grad. 36 ab oriente verſus ſeptentrionem oriri mane, & totidem grad. veſperi

ſperi occidere ab occidente ad ſeptentrionem. Iſto igitur die ſole mane oriente tabulam paratam habens, tam diu eam converte, donec umbra ſtyli in tantum cadat ab occidente verſus meridiem quantum ſol removetur ab oriente verſus ſeptentrionem: linea igitur meridiei & ſeptentrionis in tabula reſpondebit lineæ meridianæ in cælo.

Per Azimuth ſolis.

Quære per 34 problema ad datam diem ex altitudine ſolis ipſius Azimuth, exempli cauſa; die 7 Julii mane ſole alto 22 grad. & invenies grad. 9, min. 2, ab oriente verſus ſeptentrionem. Iſto igitur momento prædictam tabulam converte donec umbra ſtyli è regione ſolis cadat in grad. 9, min. 2, ab occidente verſus meridiem, & conveniet linea meridiana tabulæ cum linea meridiana mundi.

Per maximam remotionem ſtellarum circumpolarium à meridiano.

Sumamus loco exempli claram ſtellam in quadrilatero Vrſæ minoris, quam nautæ vocant de wachter. Globo compoſito ad elevationem Poli Amſtelodamenſem, converte eum & verticalem tam prope adjunge Polo, ut ſtella per converſionem globi ad maximam diſtantiam

verſus

verſus ortum, perveniat ad verticalem, ac reſpice quo in loco is contingat horizontem, & invenies 24 grad. à ſeptentrione verſus orientem. Hoc peracto; tabulam juxta perpendiculum aliquod ita diſpone, ut 24 gradus à ſeptentrione verſus ortum ſimul cum ſtylo in centro, & perpendiculo iſto, conveniant in recta linea cum ſtella. Aut colloca dioptram in tabula è regione Azimuth ſtellæ 24 grad. à meridie verſus occidentem, & converte tabulam, donec dioptra, ſtylus, & ſtella, in viſu tuo conſtituant lineam rectam. Linea ergo meridei & ſeptentrionis in tabula coincidet cum linea meridiana in cælo.

Per Azimuth ad certam altitudinem.

Id fit eodem modo quo in Sole, hoc tantum diſcrimine; loco radiorum Solis colloca dioptram totidem gradibus ab occidente verſus meridiem aut ſeptentrionem, quot ſtella reperta eſt conſiſtere ab ortu verſus ſeptentrionem aut meridiem; tum converſa tabula fac ut dioptra, ſtylus in centro, & ſtella in viſu tuo inter ſe conveniant, & reſpondebit linea meridiana tabulæ lineæ meridianæ mundi.

PRO-

LV. PROBLEMA.

Declinationem, Reclinationem, & Inclinationem quarumlibet ſuperficierum inveſtigare.

CVm deſcribendum eſt horologium in pariete non directe obverſo meridiei, ante omnia ſciendum, num ad perpendiculum erectus ſit, an vero inclinet aut reclinet; dein quot gradibus recedat a meridie aut ſeptentrione verſus ortum aut occaſum.

Vide FIG. 9.

Vt invenias num erectus ſit, aut quantum inclinet, confice tabulam quadratam, & in ea ex angulo aliquo quadrantem in 90 gradus diviſum, cum perpendiculo, prout in ſchemate videre eſt. Si paries verſus horizontem inclinet, adjunge ipſi latus quadrantis A B; ſin reclinet, latus C D: & oſtendet perpendiculum quantitatem inclinationis in arcu BE.

Vt invenias quantum à meridie declinet, ſi erectus ſit, aut inclinatio, reclinatione non valde magna, infige ipſi ſtylum ferreum aut æreum ad angulos rectos, & expecta donec umbra ſtyli directe ad perpendiculum deorſum tendat; quod explorare poteris per umbram ipſius perpendiculi

pendiculi adjuncti. Eodem momento accipe altitudinem Solis, & ex ea per 34 problema inquire ejus Azimuth: quod quantum est, in tantum quoque paries declinat à meridie. Si autem sit tempus autemeridianum, declinatio est versus orientem; sin pomeridianum, versus occidentem.

ALITER.

Si paries ad perpendiculum erectus sit, observa quando Sol in eadem cum illo versatur recta linea, hoc est, quando radiis suis eum stringit; eodem momento observa altitudinem Solis, & ex illa inquire ipsius Azimuth; declinatio ergo talis parietis 90 gradibus differt ab Azimutho Solis, hoc pacto. Si observatio fiat ante meridiem, & Sol consistat ad orientalem parietis partem, in quantum Azimuth Solis tunc excedit 90 grad. in tantum quoque paries declinat à meridie versus orientem; aut in quantum deficit à 90 gr. in tantum paries declinat à meridie versus occidentem. Si observatio fiat post meridiem, Sol consistat ad occidentalem partem muri, in quantum Azimuth Solis hoc casu excedit 90 grad. in tantum quoque paries declinat ab austro versus occasum;

aut

aut in quantum deficit à 90 gradibus in tantum paries declinat à meridie versus orientem. *Si* sit paries reclinatus, duc in eo lineam rectam parallelam cum horizonte; aut si sit inclinatus, duc lineam rectam parallelam cum eo ad distantiam duorum aut plurium pedum, prout occasio fert, in planitie horizontis; tum suspende perpendiculum, & observa quando umbra ejus in pariete reclinato cadat in lineam prædictam horizonti parallelam; aut in inclinato in lineam ductam parallelè cum eo in plano horizontis: eodem igitur momento accipe altitudinem Solis atque inde ejus Azimuth, declinatio ejusmodi parietis differet ab Azimutho Solis 90 grad. præcise, sicut in prædictis parietibus erectis.

LVI. *PROBLEMA.*

Horologium horizontale describere.

Vide FIG. 1. TAB. 2.

IN plano cui horizontale horologium inscribendum est, duc circulum ad lubitum magnum, ut in schemate A B C D, divide eum per duos diametros ad angulos rectos sese decussantes, ita ut una AEC diri-

dirigatur versus meridiem & septentrionem; altera D B versus orientem & occidentem circulumque dividant in quatuor quadrantes; quorum binos ex utraq; parte lineæ E C, ut sunt C D & C B, divide in 90 gradus, & quemlibet gradum in tot partes minores, quot fieri possunt. Linea E C in septentrionem directa, referet horam duodecimam; E D versus occasum sextam matutinam; E B versus ortum sextam vespertinam.

Ad inveniendas alias horas dispone globum juxta elevationem Poli ejus loci in quo horologium delineandum est, exempli causa, Amstelodami ad altitudinem Poli $52\frac{1}{3}$ grad. tum alterutrum colurorum adjunge meridiano, indicemque horæ duodecimæ; hinc globum converte versus occasum, donec index ostendat horam primam post meridiem, ac respice quo in loco colurus intersecet horizontem, & invenies grad. 11, min. 59 à septentrione versus ortum: eos numera in plano tuo ex utraque parte à C versus D & B, eique notas imprime pro hora 1 post meridiem, & 11 ante meridiem. Tum porro converte globum versus occidentem donec index ostendat horam secundam, ac vide ut supra quot grad. horizonti comprehendantur

dantur inter meridianum & colurum versus Septentrionem, & invenies 24 grad. 34 min. eos denuo numera à C versus D pro hora 2 post meridiem, & à C versus B pro hora 10 ante meridiem. *Eadem* operandi ratione utere pro aliis horis, & invenies inter meridianum ad hoream & prædictum Colurum pro hora 3 post, & 9 ante meridiem, grad. 38, min 23. Pro 4 post meridiem, & 8 ante, grad. 53, min. 55. Pro 5 pomeridiana, & 7 antemeridiana, grad. 71, min. 21. *Pro* 7 vespertina, & 5 matutina, grad. 108, min. 39. Pro 8 vespertina, & 4 matutina, grad. 126, min. 5. Hos arcus singulos numera à C versus D & B: & notas circulo imprime, ac post per eas duc lineas rectas ex centro circuli *E*, eæ referent lineas horarias.

Index horologii educendus est è centro circuli versus Polum parallelé cum axe mundi. Quocirca in alterutro quadrante à C versus D aut B numera elevationem Poli 52 grad. 23 min. ibi notam pone, & per eam ex centro circuli duc lineam rectam, ut E F, & ab hujus extremitate rursus aliam perpendicularem ad lineam horæ 12 E C, ut est F G, hujusmodi trigonus E F G ex ære aut alia materia confectus, & perpendiculariter erectus ad lineam

neam E C, latere ſuo obliquo E F dirigetur in Polum, parallelus erit cum axe mundi, & lineas horarias obumbrando indicabit horas.

LVII. *PROBLEMA.*

Verticale ſciotericum meridionale directum deſcribere.

Vide FIG. 2.

IN data ſuperficie deſcribe ſemicirculum ut in ſchemate adjecto BCD, adeo ut linea D A B parallela ſit horizonti: & divide eum per perpendicularem AC (quæ refert lineam horæ 12) in duos quadrantes, & horum quemlibet in 90 gradus: tum polum in globo erige pro latitudine loci tui (quam, ut exemplo rectius mentem noſtram exprimamus, aſſumemus grad. 52, min. 23) & Verticalem Zenith affixum inferiori extremitate adjunge horizonti in ipſo puncto occidentis, & Colurorum alterutrum meridiano, indicemque horæ 12. Mox converte globum verſus occaſum, donec index oſtendat horam 1, aut 15 grad. æquinoctialis pertranſierint meridianum, ac reſpice ubi Colurus interſecet verticalem, inveniesque grad. 9, min. 17 à Zenith de-

orsum: eos numera in quadrantibus superficiei tuæ à C versus B pro hora 1 post meridiem & versus D pro 11 ante meridiem, & terminis numerationum imprime notas. Tum globum ulterius versus occidentem convolve, donec index ostendat horam 2, ac vide ubi Colurus verticalem secet, & offendes grad. 19, min. 25 à Zenith. Eos denuo numera à C versus B pro hora 2 pomeridiana, & versus D pro 10 antemeridiana, & rursus notas singulis imprimè, Eodem modo procede circa alias horas, & invenies pro 3 post & 9 ante meridiem grad. 31, min. 24. Pro 4 post & 8 ante meridiem grad. 46, min. 36. Pro 5 pomeridiana & 7 antemeridiana grad. 66, min. 18. Hos arcus numera ut antecedentes pro pomeridianis à C versus B, pro antemeridianis à C versus D, & singulis notas imprime: per quas ad extremum duc lineas rectas ex centro A, & referent eæ lineas horarias. AD autem refert horam 6 matutinam; A B 6 vespertinam.

Ad collocandum indicem numera à B aut D arcum latitudines loci tui, ut hic 52 grad. 23 min. ibi notam imprime, & ex centro A per illam educ lineam rectam A F, aliamq; ex C ad angulos rectos cum

linea

linea A E usque ad A F: tum ex materia solida confice ejusmodi trigonum A E F, eumque ad angulos rectos cum superficie erige super linea A C, & dirigetur latus AF in Polum, parallele cum axe mundi, umbraque sua horas indicabit.

LVIII. *PROBLEMA.*

Verticale directum septentrionale designare.

DEscriptio linearum horarium in verticalibus directis tam meridionalibus quam septentrionalibus est una & eadem, solum discrimen est in collocatione horologii. Si verticale directum meridionale convertatur versus septentrionem, & latus superius fiat inferius, continuatæ lineæ horariæ horarum 4, 5, 7, 8, ducantur per centrum versus oppositam superficiei partem, numeriq; permutentur, ut nempe pro 4 ponatur 8, pro 5, 7, pro 7, 5, pro 8, 4, prout in figura sequenti videre est, confectum erit horologium verticale directum septentrionale.

Vide FIG. 3.

LIX. *PROBLEMA.*

Verticalia directa per horizontale conficere.

IN descriptione horologiorum notandũ est, superficiem verticalem directam,

cum horizontali, ſi ſub eodem meridiano differant 90 grad. in latitudine, parallelam eſſe: & reſpectu cæli unam eandemque: ut verticalis ſuperficies ad latitudinem borealem 52 grad. cum horizontali ad latitudinem auſtralem grad. 38. Et quoniam horizontalia horologia in iiſdem latitudinibus tam verſus boream quam verſus Auſtrum ab æquinoctiali (quantum ad deſcriptionem linearum horariarum) ſibi mutuo ſimilia ſunt; ſequitur ſi quando horizontale deſcribitur ad latitudinem grad. 38 ſine reſpectu latitudinis boreæ vel auſtrinæ: illud (quantum ad lineas horarias) ſimile eſſe verticali deſcripto ad latitudinem 52 grad. & ſimiliter horizontale ad latitudinem gr. 60 ſimile eſſe verticale ad latitudinem grad. 30, atque ita porro. Ex quo præterea patet, horologium horizontale & verticale ad latitudinem grad. 45 eſſe unum idemq;. Illud ſolummodo diſcrimen hic obſervandum; nempe quod numeri quod in horizontalibus ad latitudinem borealem deſcriptis numerandi ſunt à dextra ad ſiniſtram, invertendi ſint & numerandi à ſiniſtra verſus dextram, & contra.

LX. PRO-

LX. *PROBLEMA.*

Verticalia declinantia à meridie delineare.

Vide FIG. 4.

AD describendum, exempli gratia Amstelodami, horologium in pariete qui declinat gr. 35 à meridie versus occidentem; duc in eo lineam parallelam cum horizonte, ut in schemate adjecto D A B, & ex A centro describe semicirculum E C D, eumque divide perpendicularem A C (quæ referet horam 12) in duos quadrantes, & horum quemlibet in 90 grad. Polum in globo attolle juxta latitudinem Amstelodamensem, & Colurum adjunge meridiano, indicemque horæ 12. atque inferiorem verticalis extremitatem (superiore Zenith affixa,) applica horizonti 35 grad. ab occidente versus boream, quot gradibus paries declinat ab Austro versus occasum: tum converte globum ad occidentem, donec 15 gradus æquatoris pertransierint meridianum, aut index ostendat horam 1 post meridiem: ac deinde inquire ubinam Colurus intersecet verticalem, & invenies grad. 9, min. 52 à Zenith, eos numera in uno quadrante à C in B, & numera-

rationis termino imprime notam, ac per eam ex A duc rectam, quæ referet horam 1 post meridiem. Tum rursus converte globum, donec alii 15 gradus æquinoctialis meridianum transeant versus occasum, aut index pervenerit ad horam 2 post meridiem, ac respice quo in loco Colurus verticalem secet, & invenies grad. 18, min. 3. Eos similiter numera à C versus B. & termino numerationis impone notam per quam ex A ducta linea repræsentabit horam 2 pomeridianam. Eodem modo procede in aliis horis pomeridianis, & comperies Colurum intersecare verticalem à Zenith deorsum pro hora tertia in grad. 25, minut. 37. pro quarta in grad. 33, min. 27; pro quinta in grad. 42, min. 10; pro sexta in grad. 53, min. 20; & pro septima in grad. 68, min 57. Hos arcus numera ut binos antecedentes à C versus B, & ex A duc lineas rectas per notas terminis numerationum impressas, & habebis omnes lineas horarias pomeridianas, quas hujusmodi superficies potest comprehendere. Ad inveniendas horas antemeridianas, transfer verticalem ad latus meridiani orientale, ejusque inferiorem extremitatem in horizonte tot gradibus ab oriente

riente verſus meridiem applica, quot murus declinat à meridie verſus occidentem, nempe 35. Colurum denuo adjunge meridiano, indicemque horæ 12. Tum volve globum ad Orientem, donec 15 gr. æquatoris tranſeant meridianum, aut index oſtendat horam 11 ante meridiem, ac vide ubi Colurus interſecet verticalem, & habebis gradus 13 min. 12; eos numera in quadrante à C verſus D, & ex A duc lineam rectam, quæ indicabit horam 11. Tum ulterius volve globum, donec alii 15 gradus æquatoris per meridianum tranſiverint, aut index oſtendat horam 10 ante meridiem, & reſpice ad interſectionem Coluri & verticalis, invenieſque eam cadere in grad. 32, min. 20 à Zenith deorſum. Sic & in aliis horis procede, invenieſque pro hora 9 grad. 58, min. 54; pro 8, grad. 88, min 12. Eos numera ut in hora 11 à C verſus D, & per terminos numerationum duc rectas ex A, atque ita horariæ omnes quas tale horologium capere poteſt, erunt deſcriptæ.

In tali ſcioterico declinante à meridie, ſtylus nec ad angulos rectos horæ 12 imminere debet, nec eadem altitudine ſuper eam elevari qua in verticali directo, ſed

alii lineæ, & ad aliam altitudinem. Ut eam lineam (quæ ſubſtylaris dicitur) cui ſtylus in proxima ad ſuperficiem appropinquatione imminet,& quantum ſuper illam elevetur, invenias, converte globum, donec Colurus à meridiano verſus meridiem horizontem interſecet in iis gradibus, qui numerant declinationem ſuperficiei (35 grad.) verſus occidentem, eumque firma; utrinque igitur in horizonte inter Colurum & verticalem ſunt gradus 90,ac proinde illi ſe mutuo interſecant ad angulos rectos. Tum ad duo hæc reſpice, nempe quot gradus intercedant in verticali intra Zenith & Colurum; & quot in Coluro inter verticalem & Polum; invenies pro primo in verticali intra Zenith & Colurum grad. 23, min. 51, quanta eſt diſtantia inter lineam ſubſtylarem& horam 12. Numera ergo in uno quadrante à C verſus B grad. 23, minut 51, & ex A per terminum numerationis duc lineam rectam AE; ea erit ſubſtylaris, cui ſtylus ad angulos rectos immine-re debet. Pro ſecundo, Coluro imprime notam ubi à verticali interſecatur, (quoniam is ut verticalis in ſuos gradus non eſt diviſus) & converte globum, donec nota ſubſtet meridiano, & invenies inter eam

eam & Polum grad.30 pro elevatione ſtyli. Quocirca à ſubſtylari A E numera 30 gradus verſus B uſque in H, & per H duc rectam ex A, quæ ſit A F; & aliam ad angulos rectos è ſubſtylari quæ ſit E F. Trigonus igitur ut A E F erectus ſuper lineam A E, indicabit latere ſuo obliquo A F horas, eritque id directum verſus Polum.

Inter hujuſmodi ſcioterica declinantia ad occaſum, & alia declinantia ad ortum, hoc tantummodo eſt diſcriminis; quod illa quæ hic facienda præſcribuntur, (per verticalem aut alios circulos) verſus occidentem, tum perfici debeant verſus orientem. Aut quod horariæ pomeridianæ (quæ hic alias numero excedunt) quæ in his cadunt ab hora 12 verſus occaſum, tranſmutentur in antemeridianas (quæ tum illas numero exſuperant) & collocentur ab hora 12 verſus ortum: ac ſimiliter horæ antemeridianæ mutentur in pomeridianas ab altera parte.

LXI. *PROBLEMA.*

Verticalia declinantia à ſeptentrione deſcribere.

DElineatio horariarum in ſuperficiebus quæ pari modo aut à meridie aut

aut à ſeptentrione declinant, eſt una & eadem; diſcrimen tantum eſt, quod unum in alterum, & numeri in numeros convertantur. Exempli cauſa: ſi horologii declinantis à meridie verſus occaſum 35 grad. quale ſupra deſcripſimus, latus ſuperum permutemus cum infero, idemque 35 grad. à ſeptentrione convertamus *in* ortum, & horarias per centrum protrahamus ad latus oppoſitum, permutatis numeris, ita ut ex adverſo 4 conſtituamus 8, ex adverſo 5 ponamus 7; è regione 7, 5; atque ita porro; deſcriptum habebimus horologium reſpiciens talem mundi plagam.

LXII. *PROBLEMA.*

Declinantia Verticalia ex horizontali deducere.

SIcut verticale directum & horizontale ſub eodem meridiano 90 grad. inter ſe diſtantia per 59 problema parallela ſunt, & ſibi ſimilia; ita quoque verticale declinans & horizontale ſub eodem verticali diſtantia inter ſe 90 gr. parallela ſunt, & ſibi ſimilia, præterquam in tempore. Si ergo deſcribendū ſit verticale declinans, & pro eo deſcribatur horizontale, quod verſus eandem plagam 90 grad. ſub eodem ver-

verticali ab illo distet, observata temporis differentia inter utramque plagam, res eodem redibit. Exempli causa, pone describendum esse horologium verticale, quod Amstelodami à meridie declinet in occidentem grad. 30, per horizontale. Inquire primum in qua terræ plaga superficies horizontalis parallela sit cum verticali proposita, & quantum illæ differant in tempore, hoc modo: compone globum terrestrem ad latitudinem Amstelodamensem grad. 52, min. 23, & civitatem ipsam adjunge meridiano, tum numera in horizonte ad austrum, à meridiano in occasum declinationem superficiei datam grad. 30, & termino numerationis imprime notam; ea ostendet locum, in quo superficies horizontalis parallela est cum data declinante verticali Amstelodami. Hinc revolve globum ad ortum donec nota subsistet meridiano, & videbis eam ab Æquatore in austrum distare grad. 31, min. 55, atque interim gradus æquatoris 36, min. 5 (quanta est differentia longitudinis utriusque loci) pertransiisse meridianum, qui per 42 problema efficiunt horas 2 min. $24\frac{1}{3}$, pro tempore quo Sol serius ad meridianum eo in loco pervenit, quam Amstelodami. Atque ita reperitur, horologium horizon-

horizontale ad latitudinem auſtrinam gr. 31, min. 55 conſtructum, & per horas 2, min. $24\frac{1}{3}$ in tempore anticipans, idem eſſe cum verticali ad latitudinem boream grad. 52, min. 23 deſcripto, & declinante grad. 30 à meridie in occaſum.

Vide FIG. 5.

Ad delineandum hujuſmodi horologium horizontale, in ſuperficie duc lineam horizonti parallelam, ut in ſchemate ſequenti D A B, & ex A ſemicirculum D C B, quem per lineam perpendicularē AC (referentem horam 12) divide in duos quadrantes, & eorum quemlibet in 90 gradus. Hinc Polorum unum erige juxta latitudinem prædictam 31 grad. 55 min. & Colurum alterutrum ſubjunge meridiano; ac tum volve globum ad occidentem, donec grad. 36, min. 5 æquatoris (pro horis 2, *min.* $24\frac{1}{3}$) tranſierint per meridianum fixoque globo, vide ubi Colurus ſecet horizontem verſus boream, & offendes grad. 21, min. 4 à ſeptentrione verſus occaſum; iſti loco horizontis notam impone pro hora 12, & numera in ſuperficiei quadrante non totidem gradus à perpendiculari A C verſus B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam A G, ea referet meridianum

ridianum ad latitudinem auſtrinam grad. 31, min. 55; & in hoc caſu erit ſubſtylaris linea, cui ſtylus imminere debet. Ad inveniendas horas antemeridianas, globo adhuc immoto, impone indicem horæ duodecimæ, & converte dein globum ad ortum, donec 15 gradus æquatoris percurrerint meridianum, aut index oſtendat horam 11, ac reſpice ubi Colurus interſecet horizontem, & comperies gr. 12, min. 9 ab hora 12, & à meridiano grad. 33, min. 13. Proinde numera in ſemicirculo verſus D, à C grad. 12, min. 9, aut à ſubſtylari E A grad. 33, min. 13, (perinde enim id eſt) & per terminum numerationis ex centro A protrahe lineam rectam, quæ repræſentabit horam 11. Mox globum amplius etiam verte ad ortum, donec alii 15 gradus æquatoris tranſierint meridianum, aut index monſtret horam 10, & nota interſectionem Coluri & horizontis, invenieſque à notata in horizonte hora 12, grad. 28, min. 57, à meridiano grad. 50, min. 1. Idem fac pro aliis horis antemeridianis, & habebis pro hora 9 interſectionem Coluri & horizontis diſtantem ab hora 12, grad. 52, min. 24, à meridiano grad. 73, min. 28; pro hora octava, à 12 grad. 80, min. 20, à meridiano grad.

101, min. 24. Eos numera in ſuperficiei datæ ſemicirculo, priores quidem à perpendiculari A C, aut poſteriores à ſubſtylari A *E*, & per ſingulorum arcuum extremitates deſcribe lineas rectas ex A; habebiſque delineatas horarias antemeridianas.

Horas autem pomeridianas ut *invenias*, repone Colurum ut ante, ad diſtantiam à meridiano grad. 36, minus 5 in æquatore, & grad. 21, min. 4 à meridiano ad occidentem in horizonte ubi erat hora 12, indicemq; adjunge horæ 12 in cyclo horario. Hoc peracto, converte globum in occidentem donec 15 grad. æquatoris tranſierint meridianum, aut index monſtret horam 1 poſt meridiem; & ſecabit Colurus horizontem ab hora 12 verſus ortum grad. 9, min. 33, à meridiano verſus occaſum grad. 11, min. 31; ideoq; in quadrante numera aut à C hora 12 ad B. grad. 9, min. 33, aut à ſubſtylari AC ad C grad. 11, min. 31, & per finem arcuum ex A duc lineam, ea referet horam 1 pomeridianam. Hinc ulterius volve globum ad occidentem, donec alii 15 gradus æquatoris per meridianum iverint, aut index oſtendat horam 2 poſt meridiem, & videbis horizontem ſecari à Coluro, ab

ab hora 12, gr. 17, min. 50 in ortum, à meridiano gr. 3. min. 14 in occasum: numera igitur rursus in quadrante à C ad B. grad. 17, min. 50, aut à substylari ad C grad. 3, min. 14, & ex A duc rectam pro hora secunda à meridie. Eadem operandi ratione utere in omnibus horis pomeridianis, & secabit Colurus horizontem pro hora tertia in grad. 25, min. 48 ab hora 12, & in grad. 4, min. 44 à meridiano. Pro hora quarta, in grad. 34, minut. 16 ab hora 12, & in grad. 13, min. 12 à meridiano. Pro quinta, in gr. 44, min. 11 à 12, & in grad. 35, min. 58 à meridiano. Pro sexta in grad. 57, min. 2 ab hora 12, & in grad. 35, min. 58 à meridiano. Pro hora septima in grad. 74, min. 58, ab hora 12, & à meridiano in grad. 53, min. 54, plane versus orientem. Hos arcus ut antecedentes numera aut a C, ut priores, aut à substylari versus B, ut posteriores, & ex A describe lineas hororias, eruntque omnes illæ descriptæ quas tale horologium potest capere Pro indice numera à linea substylari versus B aut D grad. 31, min. 55, quanta erat latitudo australis prædicta, & ex A per finem numerationis protrahe lineam rectam ut hic A F; aliamque ex

A E

A E ad angulos rectos, quæ sit E F; ejusmodi ergo trigonum A F E, erige perpendiculariter supra substylarem A E, & ostendet latus A F horas, eritque directum in *P*olum mundi.

LXIII. *PROBLEMA.*

Scioterica Reclinata aut Inclinata directa conficere.

INter horologia reclinata aut inclinata directa, & verticalia directa, non alia est differentia, quam quæ est quoad latitudinem locorum. Quantum enim reclinatum directum retrorsum, inclinatum vero directum antrorsum propendet, tantum abit quoad latitudinem à verticali directo. *E*xempli gratia: superficies meridianum respiciens ad latitudinem 50 graduum, reclinata grad. 10, non alia est, quam erecta & directa ad latitudinem graduum 60. Item ad latitudinem grad. 50, inclinata grad. 10, non differt à verticali directa ad elevationem Poli seu latitudinem grad. 40. Quocirca si per 57 problema describatur sciotericum verticale directum ad latitudinem grad. 40, idem quoque est directum reclinatum ad latitudinem 30 graduum, & directum inclinatum ad latitudinem graduum 50.

LXIV.

LXIV. PROBLEMA.

Horologia Reclinata declinantia deſcribere.

Vide FIG. 6.

SI exempli cauſa ſciotericum tibi delineandum proponas Amſtelodami in ſuperficie à meridie in occaſum, declinante grad. 24, & reclinata grad. 10; duc primo in ea lineam horizonti parallelam, ut hîc DAB, & ex A ſemicirculum DCB, quem divide in duos quadrantes per pendicularem A C, eoſque in 90 gradus. Deinde erige Polum globi juxta latitudinem Amſtelodamenſem grad. 52, min. 23, & adjunge Colurum meridiano, indicem horæ 12, & verticalem verſus boream grad. 24, à meridiano ad ortum, quanta nempe eſt declinatio ſuperficiei à meridie ad occaſum. Denique præpara tibi ſemicirculum ex ære plano aut alia materia flexili & ſolida, inſtar verticalis, eumque in gradus 180 diſtribue; & extremitatem unam impone horizonti ad grad. 24, ab ortu verſus meridiem, alteram ad totidem gradus ab occaſu verſus ſeptentrionem, medium vero ejus affige verticali in diſtantia 10 graduum (quanta eſt ſuperficiei reclina-

tio) à Zenith versus horizontem & septentrionem. His ita præparatis, vide quo in loco meridianus semicirculum illum intersecet, & invenies eum distare à verticali grad. 4, minut. 25. Hos numera in superficie à C ad B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam; ea erit linea horæ 12. Ad habendas horas post meridiem, verte globum in occasum, donec transierint meridianum 15 gradus æquatoris, aut index monstret horam 1 post meridiem, ac nota ubi Colurus intersecet semicirculum, invenieſque gr. 11, min. 12; hos numera à C ad B, & duc lineam rectam ex A per finem numerationis, ea repræsentabit horam primam à meridie. Idem fac pro aliis horis pomeridianis, & secabit Colurus semicirculum à Zenith pro secunda in gr. 17, min. 25; pro tertia in grad. 23, min. 50; pro quarta in grad. 31, min. 16; pro quinta in gr. 41, min. 5; pro sexta in grad. 55, min. 52; ac tandem pro septima in grad. 80, min. 23; hos gradus singulatim numera in quadrante à C versus B, & ductis lineis rectis ex A habebis omnes horas pomeridianas. Ut autem invenias horas ante meridiem, Colurum denuo adjunge meridiano, indicemque horæ 12, & globum converte ad ortum, donec

nec 15 grad. æquatoris meridianum permeaverint, aut index oſtendat horam 11, Colurus igitur ſecabit ſemicirculum ex orientali latere verticalis gr. 3, min. 55; atque eodem modo in aliis horis procedendo, invenies Colurum ſecare ſemicirculum pro hora decima, numerando à medio ipſius, ſeu à circulo verticali, in gr. 15, min. 39; pro nona in gr. 34, ſcrup. 23; pro octava in grad. 64, ſcr. 43. Hos arcus numera à C verſus D, & ex A duc rectas lineas, habebiſque horas omnes antemeridianas; eruntque hoc pacto omnes horariæ deſcriptæ quæ in talem ſuperficiem poſſunt cadere.

Ut ſcias quo in loco & quanta altitudine ſtylus ſupra ejuſmodi ſuperficiem ſit erigendus; maneat ſemicirculus æreus ut antedictum, & converte verticalem ad alterum globi latus, ita ut inferior ejus extremitas in horizonte removeatur à meridie in occaſum grad. 24, quanta eſt ſuperficiei declinatio. Mox volve globum donec Colurus verticalé in terſecet 10 gradibus ſupra horizontem quanta eſt ſuperficiei reclinatio; ſic firmato globo interſecabit Colurus ſemicirculum ad angulos rectos. Hoc facto duo notabis, nempe primo, quot gradus in ſemicirculo inveniantur inter

medium ipſius & Colurum; ſecundo, quot gradus in Coluro intercedant inter ſemicirculum & Polum; reperieſque pro primo gr. 15, ſcrup. 48; ſed ſi Colurus in ſuos gradus diſtributus non ſit, loco interſectionis imprimes notam, & converſo globo ſuppones Colurum meridiano, & invenies pro ſecundo inter notam illam & Polum grad. 24, ſcr. 18. Priorem numerum grad. 15, ſcrup. 48, numera à perpendiculari *A C* verſus *B*, & per terminum numerationis ex *A* traduc lineam rectam pro ſubſtilari, ut *A E*; poſteriorem grad. 24, ſcrup. 18, ſupputa à ſubſtilari verſus *B* uſque in *H*, & per *H* duc lineam rectam ex *A* quæ ſit *A F*, aliamque normalem ex *A F* ut *E F*; talis ergo trigonus *A E F*, erectus ad angulos rectos ſuper ſubſtylarem *A E*, latere ſuo obliquo *A F* directus erit ad Polum, & lineas horarias umbra iſtius lateris indicabit.

Modus inveniendi horarias in ſuperficie reclinata declinante verſus ortum, à priori non differt. Sed pro eo quod verticalis in priori exemplo collocatus fuit in horizonte à ſeptentrione ad ortum, & à meridie ad occaſum; contrario modo in hoc collocandus eſt à borea verſus occidentem, & ab auſtro verſus orientem. Similiter ſemicirculus

micirculus pro eo quod ibi collocatus fuit ab oriente verſus meridiem, & ab occidente verſus ſeptentrionem, hic ponendus eſt in horizonte ab ortu ad ſeptentrionem, & ab occaſu ad auſtrum. Hora quoque 12, cum indice horologii, ducenda eſt ab altero latere lineæ perpendicularis *A C*.

LXV. *PROBLEMA.*

Horologia inclinata declinantia deſcribere.

In TAB. 3. *Vide* FIG. 1.

PONamus exempli loco, deſcribendum eſſe ſciotericum in pariete, qui ad latitudinem grad. 52, ſcr. 23, 30 gradus declinat à meridie ad ortum, & 20 gr. inclinatus eſt ad horizontem. *P*rimo igitur deſcribe in eo, ut in problemate antecedente, ſemicirculum diviſum à perpendiculari in duos quadrantes; ac tum globo ad latitudinem datam compoſito, inferiorem verticalis extremitatem adjunge horizonti, à meridie verſus ortum grad. 30, quanta eſt data declinatio; & ſemicirculum (ut ante diximus) in horizontem una extremitate compone ad diſtantiam 30 gr. ab oriente ad ſeptentrionem, altera ad diſtantiam totidem graduum ab occidente

ad meridiem, & medietate ejus in verticali ad distantiam à Zenith, deorsum versus austrum grad. 20, quanta est data inclinatio. Indicabit is hoc pacto circulum cælestem, cui superficies parietis dati est parallela. His peractis, meridianus secabit semicirculum in grad. 11, scr. 10, à medio ejus versus occidentem; eos numera in pariete à perpendiculari *A C* ad *B*, & duc lineam rectam ex *A* per terminum numerationis, quæ erit linea horæ 12. Ad inveniendas horas cæteras, verte globum ad ortum pro antemeridianis, ad occasum pro pomeridianis, donec pro singulis 15 gradus æquatoris pertransiverint meridianam; ac respice ubi Colurus semicirculum identidem intersecet; invenieſque versus orientem pro hora undecima sectionem cadere in grad. 2, scr. 41; pro decima in grad. 15, scr. 6; pro nona in gr. 26, scr. 47; pro octava in grad. 38, scr. 22; pro septima in grad. 50, scr. 28; pro sexta in grad. 63, scr. 53; pro quinta in grad. 79, scr. 1. Versus occidentem pro hora prima post meridiem in grad. 27 scrup. 2; pro secunda in grad. 45, scr. 1; pro tertia in grad. 64, scr. 22; pro quarta in grad. 83, scr. 38. Omnes illos arcus numera pro horis antemeridianis à *C* versus *D*, pro pomeridianis

dianis à *C* versus *B*; & per singulorum terminos traduc ex *A* lineas rectas, eruntque horariæ omnes juxta schema appositum depictæ, quæcunque incidere possunt in superficiem propositam. Ad inveniendum locum styli, ejusque elevationem; semicirculum in eodem retine situ, & verticalem ab altero globi latere, inferiori extremitate colloca in gr. horizontis 30, (quanta est declinatio) a septentrione ad occasum: tum verte globum donec Colurus verticalem intersecet 20 gradibus (quanta est inclinatio:) supra horizontem, eumque obfirma. Intersecabit ergo Colurus semicirculum ad angulos rectos. Tum ut in præcedenti problemate duo hæc inquire: primo quod gradus semicurculi cadant inter medium ipsius & Colurum; secundo quot sint gradus Coluri intra semicirculum & Polum; invenieſque pro primo gr. 28, scr. 26, quos numera à *C* versus *D*, & ex *A* duc lineam rectam *A G* pro substylari: pro secundo gr. 50, scr. 9; eos numera à linea *A G* versus B in *H*, & ex *A* per *H* duc lineam *A F*, aliamque ex *F*, quæ normaliter incidat ipsi *A G*, sitque *F E*. Talis ergo trigonus *A E F* normaliter erectus ad subſtylarem, *A E*, latere obliquo *A F* (ut in præcedenti) dirigetur in Polum

lum eodemque indicabit horas beneficio umbræ.

LXVI. *PROBLEMA.*

Scioterica reclinata & inclinata declinantia ſeptentrionalia delineare.

QUemadmodum ſcioterica verticalia declinantia à meridie in ortũ aut occaſum per 61 problema inverſa, fiunt verticalia declinantia in occaſum aut in ortum à ſeptentrione; ita etiam declinantia reclinata aut inclinata. Exempli cauſa: horologium conſtructum per 64 problema ad declinationem 24 grad. ab auſtro in occaſum, & reclinationem grad. 10; ſi inverſum ita conſtituatur, ut 24 grad. declinet à ſeptentrione in ortum, & verſus horizontem loco reclinationis, 10 grad. inclinet; horariæ item (per 61 problema) per centrum producantur verſus latus oppoſitum, numerique permutentur, erit ſeptentrionale inclinatum declinans, quale erat conſtruendum. Eodem modo, ſi horologium per 65 problema conſtructum ad declinationem 30 grad. ab auſtro in ortum, & inclinationem grad. 20 convertatur, ita ut in cælo declinet grad. 30, à ſeptentrione in occaſum, & reclinet grad. 20; lineæque horariæ per centrum producantur

ducantur numeris permutatis; erit ſcioteericum ad iſtam mundi plagam, uti decebat, erectum.

LXVII. *PROBLEMA.*

Scioterica declinantia reclinata per horizontale deſcribere.

HOrologia verticalia & horizontalia ſub eodem verticali 90 grad. diſtantia, per 62 problema inter ſe convenire, præterquam in tempore, non tantum de verticalibus directis ibi deſcriptis intelligendum, verum etiam de omnivariis declinantibus, tam reclinatis quam inclinatis. Vt autem invenias ubi locorum ſuperficies declinans reclinata, exempli loco quæ Amſtelodami 24 grad. declinet à meridie in occidentem, & 10 grad. reclinata ſit juxta problema 64, horizontali ſimilis evadat, hoc modo procede. Globo, ut ſæpius dictum, compoſito, & Coluro adjuncto meridiano; verticalem in horizonte loca 24 grad. (quanta eſt declinatio) à meridie in occaſum, & in eo ſurſum numera grad. 10, quanta eſt reclinatio, & ad terminum numerationis imprime globo notam pro loco quæſito: tum globo converſo adjunge notam meridiano, & videbis eam cadere

in

in latitudinem auſtrinam grad. 24 ſcrup. 18,& occidentaliorem eſſe (ex tranſitu æquatoris per meridianum) grad. 26, ſcr. 4. quæ faciunt horam unam, ſcrup. $44\frac{1}{15}$) quibus Sol ſerius ad eum meridianum pervenit quam ad Amſtelodamenſem.

In TAB. 2. *vide* FIG. 6.

Deſcribe igitur (per 62 problema) horologium horizontale, quod in tempore anticipet hora 1, ſcr. $44\frac{1}{15}$; & invenies Colurum verſus ſeptentrionem interſecare horizontem, pro hora duodecima in gr. 11, min. 23 ; pro prima poſt meridiem *in* grad. 4, ſcrup. 36 ; pro undecima ante meridiem in grad. 19, ſcrup. 43, pro decima in grad. 31, min. 27 ; pro nona *in* grad. 50, ſcr. 11 ; pro octava in grad. 80, min. 31 a meridiano ad occidentem. Pro aliis horis pomeridianis, nempe ſecunda, in grad. 1, min. 37 ; pro tertia in grad. 8, min. 2; pro quarta in grad. 15, ſcrup. 28 ; pro quinta in grad. 25, ſcr. 17; pro ſexta in grad. 40, ſcrup. 4; pro ſeptima in grad. 64, ſcrup. 35 ; a meridiano ad orientem. Priorem arcum in figura adjecta numera a linea A E G (quæ refert meridianum, aut lineam horæ 12 in latitudine auſtrali prædicta,) verſus D, alios verſus B;

& per terminos numerationum ex a duc lineas rectas, eruntque consummatæ omnes horariæ. Numera præterea a linea AE gr. 24, scr. 18, quanta est latitudo australina prædicta, usque in H, & ex A duc per H lineam AF, aliamque ex F normaliter ad AE; ejusmodi trigonum AFE erige super AE ad angulos rectos cum superficie, eritque latus obliquum *A*F loco styli. Quoniam vero in omnibus reclinatis declinantibus linea horæ 12 perpendicularis esse nequit, sed in orientem convertenda est pro declinantibus ad occasum; in occidentem pro declinantibus ad ortum; quære quantum ea in hoc exemplo removeri, debeat ad ortum, hoc pacto. Æquatorem attolle supra horizontem gr. 24, quanta est declinatio superficiei, & verticalem Zenith affixum in horizonti inferiori sua extremitate adjunge gr. 10. ab ortu aut occasu ad austrum, quanta nempe est inclinatio, & respice quot gradus verticalis intercedant intra horizontem & æquatorem, invenieſque gr. 4, min. 25. Hos numera ab hora 12 ad occidentem, & ex *A* duc lineam AC; tum converte superficiem; ita ut AE sit erecta ad perpendiculum, eruntque horariæ dispositæ ut oportet, & stylus AF respiciet Polum, umbraque sua indicabit horas.

LXVIII. *PROBLEMA.*

Scioterica Declinantia inclinata per horizontale deſcribere.

Vide TAB. 3. FIG. 1.

VT ſcias quo in loco terræ ſuperficies Amſtelodami declinans à meridie in ortum grad. 30, & ad horizontem inclinata grad. 20 (ut in problemate 62) horizontali ſimilis ſit; Polum erige juxta altitudinem debitam, & Colurum applica meridiano. Sed quoniam Zenith loci inquirendi, à meridie in ortum cadit ſub horizontem, verticalem è regione declinationis, in horizonte colloca 30 grad. à ſeptentrione in occaſum, in eoque numerans grad. 20 æquales declinationi, imprime globo notam; atque ita inveneris locum differentem in longitudine gr. 180, in tantum borealem, in quantum quæſitus eſt ab æquatore Auſtralis. Proinde converte globum in occidentem, donec nota meridianum tranſeat verſus ſeptentrionem, redeatque ad eum verſus meridiem, ac tum duo hæc conſpectui tuo ſe offerent. Primo, notam in meridiano eſſe 50 grad. 9 min. ab æquatore borealem, quod

indicat

indicat locum in tantum esse australem: secundo, in conversione globi gradus æquatoris 227, scrup. 9 pertransisse meridianum; à quibus si subdicatur semicirculus grad. 180, manere gradus 47, scrup. 9 pro differentia longitudinis, qui faciunt horas 3, scrup. $8\frac{3}{20}$, quibus Sol ibidem citius ad meridianum pervenit quam Amstelodami. Describe ergo sciotericum horizontale per 62 problema, ad latitudinem australem grad. 50, scrup. 9, quod justo serius indicet horis 3, scrup. $8\frac{3}{20}$; inveniesque Colurum horizontem intersecare versus boream, à meridiano in ortum pro hora 12, in grad. 39, scrup. 36; pro hora prima post meridiem in grad. 55, min. 28; pro secunda in grad. 73, scrup. 27; pro tertia in grad. 92, scrup. 48; pro quarta in grad. 111, scrup. 54; pro undecima ante meridiem in grad. 25, scr. 45; pro decima in grad. 13, scrup. 20; pro nona in grad. 1, scrup. 39 à meridiano occasum versus. Pro octava in grad. 9, scrup. 56; pro septima in grad. 22, scrup. 2; pro sexta in grad. 35, min. 27; pro quinta in grad. 50, min. 41; à meridiano versus ortum. Inter hos arcus, omnes illos qui a meridiano in ortum tendunt, numera a linea A E G (quæ meridianum

seu

ſeu lineam horæ 12 refert ad latitudinem loci prædicti,& in horologio ſubſtylarem) verſus B ; cæteros verſus D ; & per terminos ſingulorum duc lineas rectas ex A, & perfectæ erunt horariæ omnes quæ cadere poſſent in talem ſuperficiem. Inſuper duc lineam rectam diſtantem a ſubſtylari A E B, altitudinis auſtrinæ inventæ gr. 50, ſcr. 9, quæ ſit A F : aliamque ex F perpendicularem ad A G, quæ ſit F E, & trigonum A F E erige perpendiculariter ad ſubſtylarem : indicabit is latere ſuo obliquo AF horas in ſuperficie deſcriptas, ut poſtulabatur.

¶ In declinantibus inclinatis, contra quam in reclinatis, iis quidem quorum declinatio eſt ad occidentem,lineæ horæ 12 ſemper extra lineam perpendicularem cadunt ad occaſum ; quorum vero declinatio eſt ad ortum,lineæ horæ duodecimæ cadunt a perpendiculari ſimiliter ad ortum. Vt invenias quot gradibus ea in hoc horologio diſtare debeat a perpendiculari in ortum ; æquatorem ad auſtrum ſupra horizontem attolle gr. 30, quanta eſt declinatio;& verticalem Zenith affixum inferiori ſua extremitate in horizonte collocа 20 gr. ab ortu verſus meridiem,quanta eſt inclinatio; ac vide quot gradus verticalis

ticalis cadunt inter horizontem & æquatorem; invenies grad. 11, ſcrup. 10. eos numera à linea horæ 12 ad occaſum, & duc lineam rectam per finem numerationis ex A, quæ ſit A C; tum converte ſuperficiem, donec A C perpendicularis ſit horizonti, eruntque horariæ prout oportet diſpoſitæ; ſtylus *A F* reſpiciet Polum, atque umbra ſua indicabit horas.

LXIX. *PROBLEMA.*

Æquinoctialia Scioterica deſcribere.

In TAB. 3. *vide* FIG. 2.

AD deſcribendas horas in planis æquatori parallelis, quæ una ſui ſupeficie Polum boreum reſpiciunt, altera auſtrinum; Polorum unum colloca in Zenith, ut æquator coincidat cum horizonte. ad inſtar ſphæræ parallelæ, & Colurum adjunge meridiano. Converſo itaq; globo apparet, quoties pro quaq; hora 15 gradus æquatoris tranſeunt per meridianum, toties quoque Colurum pari menſura 15. graduum interſecare horizontem. In tabula igitur propoſita, deſcribe ex utraque parte circulos, ut in figura adjecta BCDE; eos divide in 24 partes æquales, & ex centris per illas diviſiones duc lineas rectas, ſtyloſque

ſtyloſque in medio erige undiquaque ad perpendiculum à planis tabulæ ſuperficiebus, habebiſque horologia perfecta. Talia autem, ſi ſub Polis parallela conſtituantur cum horizonte, ſub æquatore, lineis ſuis directe verſus Zenith, aut in ſphæra obliqua intermedio loco, eo pacto, *ut linea horæ* 12 reſpiciat meridiem, & ſuperficies erigantur juxta elevationem æquatoris, ſintque ei parallelæ, ſtyli vero directi ad Polos mundi paralleli cum axe; umbra ipſorum indicabit horas in ſuperiori ad Boream, cum Sol permeat ſigna borealia, in inferiori ad auſtrum, cum Sol percurrit ſigna auſtralia.

LXX. *PROBLEMA.*

Horologia meridiana, tam orientalia quam occidentalia conficere.

In TAB. 3. *Vide* FIG. 3, *&* 4.

INter meridiana ſcioterica tam orientalia quam occidentalia, nullum *eſt* diſcrimen, niſi in tempore. In orientalibus horæ antemeridianæ, in occidentalibus pomeridianæ, eodem modo deſcribuntur; qui talis eſt. Duc lineam rectam, ut AD, ſuper horizontem A C elevatam ad eandem altitudinem cum æquinoctiali, exempli

empli gratia Amſtelodami grad. 37, ſcr. 37, quæ indicatur per arcum CH: & in tali linea elige punctum pro lubitu, ut in I, & per illud aliam duc quæ priorem A D interſecet ad angulos rectos, E I 6; ea dirigetur in Polos mundi parallala cum axe, & in utroque horologio referet horam ſextam. Per punctum I aliam rectam denuo traduc (quæ ſit L K) parallelam cum horizonti A C; ea referet horizontem. In linea I E ex E deſcribe ſemicirculum F I G, ita ut diameter F E G parallela ſit cum A D, eum divide in 12 partes æquales. Tum ex E per diviſionum notas educ lineas rectas uſque in æquinoctialem A I D, & per cuncta contractuum alias ad angulos rectos per A I D, eruntque illæ horariæ quæſitæ. In orientalibus numerantur horæ antemeridianæ deorſum 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11; in occidentalibus pomeridianæ ſurſum 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Longitudo ſtyli æqualis eſſe debet ſemidiametro circuli I E. Eum in puncto I erige ad angulos rectos cum ſuperficie, & indicabit umbra apicis horas. Aut confice indicem inſtar P Q pro lubitu longum ſuper binos ſtylos O P & Q R, ejuſdem longitudinis cum E I. Eos erige ſuper lineam E I ad parem utrinque

v. Fig. 3. *Meridianum occidentale.*

v. Fig. 4. *Meridianum orientale.*

utrinque distantiam ab I, ita ut stylus decusset angulis rectis æquatorem, tam parallelus cum axe mundi quam cum horariis; & indicabit umbra ejus horas plane ut in aliis horologiis.

LXXI. *PROBLEMA.*

Horologia Polaria describere.

TAB. 3. *vide* FIG. 5.

DEscriptio linearum horariarum in Polaribus sciotericis, plane eadē est cum ea quæ observatur in meridianis. Nam ut illæ sitæ sunt ad æquatorem in oriente aut occidente, ita hæ in meridie, parallelæ quoque cum axe mundi. Discrimen tantum est in tempore, & quod hæ non oblique, ut in meridianis, disponantur; sed directe secundum ductum horizontis, velut in adjecta figura videre est. In qua E F est equinoctialis parallelus cum horizonte; perpendicularis C A eum intersecans ad angulos rectos in C, hora 12; in ea ex A describitur semicirculus DCB divisus in 12 partes æquales, & per divisiones ex A ducuntur obscuræ lineæ usq; ad æquatorem: per puncta vero contactuum horariæ ad æquatorem rectæ, & inter se parallelæ. Stylus ut in aliis ad longi-

tudinem

tudinem CA constituitur ex centro C perpendiculariter ad planum horologii, ejusque extremitas umbra sua indicat horas. Aut index GH erigitur super duos stylos HL & GK, longitudine pares cum CA, & utrinque ad eandem distantiam à centro C remotos; ita ut is decusset æquatorem & parallelus sit cum axe mundi; umbraq; sua horas ostendat, ut in omnibus aliis.

MEMBRUM TERTIUM

LIBRI SECVNDI.

DE

LOXODROMIIS NAUTICIS

earumque usu in re navali.

PRiusquam ad problemata deveniamus paucula hæc, majoris claritudinis ergo, præmittemus.

Inter itinera terrestria & ea quæ navigiis in mari conficiuntur, magnum admodum est discrimen. Terrestria enim ab uno loco ad alium directe omnia absolvi concipiuntur, secundum ductum circulorum maximorum in sphæra, ita ut meridianos omnes quibus occurrunt, secent

angulis diverſis. Maritimorum vero, qũæ navigando perficiuntur, quædam directa ſunt, quædam circularia; ſed maximam partem incurvata inſtar helicum, ſecundũ ductum pyxidũ nauticarum. Directa ſunt, cum navigamus verſus boream aut auſtrũ ſecundum meridianos, & verſus orientem aut occidentem ſub æquatore; circularia, cum tendimus navi in ortum aut occaſum, extra æquatorem ſub aliquo parallelo, ſecantes omnes meridianos ad angulos rectos; Curva vero & inflexa, cum omnes alias ſequimur loxodromias per quas ab æquatore recedentes (in boream ſive in auſtrum) alterutri Polorum magis magiſq; appropinquamus. Id fit quoniam naves juxta indicium acus magneticæ (quæ ob vim à magnete ſibi impreſſam, ſemper vertitur ad ſeptentrionem) ad certam loxodromiam directæ, extra meridiem, ſeptentrionem, orientem aut occidentem, curvas deſcribunt lineas, quæ meridianos omnes quotquot ipſis continuo occurrunt, interſecant iiſdem ſemper angulis obliquis. Hujuſmodi navium curſus, in diſcrimen rectorum qui fiunt ſub meridianis, æquatore aut parallelis, vocamus *Loxodromias*; ſuntque omnes octuplices; in quadrante enim horizontis qui eſt

inter

inter ſeptentrionem & orientem, proximam ſeptentrioni dictamque nautis noozd ten ooſten, vocamus primam; noozd-noozdooſt, ſecundam; noozdooſt ten noozden, tertium; atque ita porro uſque ad octavam, quæ in orientem tendit, ſemperque circulus eſt æquatori parallelus. Par ratio numeri & nominum eſt in reliquis tribus pyxidis nauticæ quadrantibus.

Qui proprietates & affectiones loxodromiarum, ut & modum delineandi eas in globo terreſtri, penitius noſſe deſiderat; adeat ſcripta *Petri Nonii*, *Edvardi Wrighti*, & imprimis *Simonis Stevini* in libro 4 Geographiæ. Nobis tantummodo propoſitum eſt breviter hic declarare, quis ſi earum uſus in re nautica per globum terreſtrem.

LXXII. *PROBLEMA.*

Cognita differentia longitudinis, & latitudine duorum locorum ejuſdem latitudinis, loxodromiam & diſtantiam eorum invenire.

PRo exemplo ſit *Caput S. Vincentii* in extremitate Hiſpaniæ, & inſula S. *Mariæ* Flandricarum una, quæ loca latitudinem

dinem eandem habent 37 graduum & differentiam longitudinis grad. $15\frac{1}{6}$; & invenienda sit eorum loxodromia & distantia.

Quandoquidem binæ latitudines inter se pares sunt, per regulam vulgatam loxodromia octava, hoc est, quæ in orientem & occidentem tendit, illorum loxodromia est, quam quærebamus.

Quod attinet ad distantiam, aperi circinum ad tam parvum intervallum ut linea directa ejus pedibus intercepta nullum sensibile discrimẽ habeat à curvatura lineæ mensurandæ, nempe ad 10,20, plus minus milliaria prout loxodromiæ propositæ incurvatio postulare videbitur: (paralleli enim omnes & loxodromiæ, magis incurvantur versus Polum quam circa æquatorem) ut in nostro exemplo ad milliaria 10 Germanica; ac vide quot ea vicibus habeatur in loxodromia æquatori parallela à promontorio S. Vincentii ad insulam D. Mariæ; invenieſque vices $18\frac{1}{10}$. Multiplica ergo $18\frac{1}{10}$ per 10 milliaria, & habebis distantiam locorum quæsitam milliarium Germanicorum 181.

LXXIII. *PROBLEMA.*

Data distantia & latitudine binorum locorum ejusdem latitudinis, loxodromiam & differentiam longitudinis indagare.

DEtur distantia inter promontorium *S. Vincentii* & insulam S. *Mariæ* milliarium 18 $\frac{1}{2}$, cum latitudine utriusq; 37 graduum; & invenienda sit istorum locorum loxodromia, cum differentia longitudinis.

Quoniam utriusque loci latitudo eadem est per notam causam, ut in antecedente problemate, loxodromia quæsita est octava, nempe quæ tendit ad orientem & occidentem.

Pro differentia longitudinis, primo unum, deinde alterum locum applica meridiano, & vide quot gradus æquatoris interea meridianum percurrant, invenieſque gradus 15, min. 10; tanta est longitudinis locorum istorum differentia.

LXXIV. *PROBLEMA.*

Cognita loxodromia & latitudine duorũ locorum quæ latitudinibus differunt, differentiam longitudinis & distantiam invenire.

DEntur latitudines insulæ *de Sal* (inter eas quæ sunt circa promontorium Viride)

Viride) grad. $16\frac{3}{4}$, & extremi Angliæ promontorii ad auſtrum *Lezare* gr. 50; cum loxodromia quæ eſt ſecunda nooẓdnooẓdooſt, & ẓuydẓuydweſt, & inveniendа ſit differentia longitudinis horum locorum, una cum diſtantia interjecta.

In globo terreſtri, quære loxodromiam datam, eamq; ſub latitudine inſulæ *de Sal* grad. $16\frac{3}{4}$ adjunge meridiano, & nota gradum æquatoris à meridiano abſciſſum. Mox converte globum in occidentem (quia *Lezart* eſt magis ad orientem) donec eadem loxodromia meridianum interſecet ſub latitudine grad. 20, qualis eſt *Lezart*; ac tum vide quis gradus æquatoris ſubſit meridiano, & nota arcum inter primam & ſecundam ſectionem interceptum, numerabis in eo gr. 16, min. 58, pro differentia longitudinis utriuſque loci quam quærebas.

Ad habendam diſtantiam, aperi circinum, donec linea recta pedibus ejus intercepta ſit 20 plus minus milliarium, parum diſſidens à curvitate loxodromiæ datæ. Eam transfer continuo menſurando loxodromiam à gradu latitudinis $16\frac{3}{4}$ uſq; ad latitudinem gr. 50, & invenies menſuram iſtam vigeſies ſepties præciſe contineri in locorum diſtantia. Multiplicatis ergo

20 millia-

20 milliaribus per 27, habebis distantiam quæsitam milliarium 540.

LXXV. *PROBLEMA.*

Datis duorum locorum longitudinibus & latitudinibus, invenire loxodromiam & distantiam.

EXempli loco, detur latitudo *Lezart* extremi Angliæ promontorii australi grad. 50, & orientalis lateris insulæ *S. Mariæ* grad. 37, cum differentia longitudinis utriusque loci grad. 18, min. 2, atque invenienda sit loxodromia eorum & distantia.

Si per ista loca in globo terrestri forte fortuna transiret loxodromia, notum est eam fore quæsitam; sed quia raro id contingere solet, sumemus per ipsa loxodromiam non tendere. Hoc igitur modo procede. Volve globum, donec loxodromia aliqua (quam putas veræ esse proximam) meridianum intersecet ad latitudinem loci occidentalioris, puta insulæ *S. Mariæ* 37 gr. Mox converte eum in occidentem (quia alter locus est orientalis) donec grad. 18, min. 2 æquatoris, hoc est, differentia longitudinum, pertransierit meridianum. Si ergo assumpta loxodromia meridianum intersecet ad latitudinem *Lezart* loci secundi;

cundi; erit ea quam quærebas. Sin minus, assume aliam, borealiorem aut orientaliorem, prout rem videbis postulare, & cum ea procede, ut ante, idque tam sæpe, donec quæsitam aut quæsitæ proximam loxodromiam obtineas, quam in hoc exemplo invenies esse quartam à meridiano, dictam noozd-oost.

Post distantia locorum, circino inquire in loxodromia quarta milliaria interjecta inter utramque latitudinem, ut ante, & invenies eam continere milliaria 275.

LXXVI. *PROBLEMA.*

Datis duorum locorum latitudinibus & distantia, loxodromiam reperire, & differentiam longitudinis.

LOcus occidentalior sit insula *D. Mariæ* sub latitudine grad. 37, orientalior angulus *Lezart* ad latitudinem 50 grad. distentque inter se milliaribus Germanicis 275: invenienda est ipsorum loxodromia, & differentia longitudinis inter utrumque.

Ad inveniendam loxodromiam, elige (ut in antecedente problemate) aliquam ipsi ex conjectura tua proximam, eamque adjunge meridiano ad latitudinem insulæ *S. Mariæ*, & loco intersectionis imprime notam.

tam. Tum inde ſecundum ductum loxodromiæ circino metire, juxta modum 72 problematis, 275 milliaria, quanta eſt distorum locorum diſtantia; & termino dimenſionis impone notam, eamque applica meridiano. Quod ſi illa incidat in latitudinem *Lezart* grad. 50, electa loxodromia eſt illa quam quærebas, ſi vero incidat in latitudinem minorē, eligenda eſt loxodromia borealior: ſi in majorem, aſſumenda eſt orientalior, & cum ea ſimilis inſtituenda operatio, uſque dum aliquam adipiſcaris, quæ deducat numerum milliarium ad datam latitudinem quam proxime; qualis in hoc caſu erit loxodromia quarta, nempe noꝛdooſt. Pro differentia longitudinis, age ut in problemate LXXIV, & invenies in hoc exemplo grad. 18, ſcrup. 2.

LXXVII. *PROBLEMA.*

Data duorum locorum loxodromia, differentia longitudinis, & unius latitudine; alterius latitudinem invenire, & diſtantiam.

SInt duo loca, ut ante, inſula *S. Mariæ* & *Lezart*, in loxodromia quarta zuyd-weſt, & noꝛdooſt; differentia longitudinis grad. 18, ſcrup. 2: latitudo *S. Mariæ* grad. 37. Quærenda eſt latitudo *Lezart* ignota, & diſtantia inter utrumque locum.

Primo ad inveniendam latitudinem *Le-*

zart

zart loci ſecundi ; quoniam loxodromia data eſt quarta noordooſt, notam imprime tali loxodromiæ in globo terreſtri ad latitudinem *S. Mariæ* datam 37 grad. & converſo globo donec nota adjungatur meridiano, nota ejus interſectionem cum æquatore. Poſt converte globum in occaſum, donec grad. 18, min. 2 æquatoris per meridianum tranſierint, ac vide ubi loxodromia quarta meridianum ſecet ; invenies ſectionem cadere in 50 grad. ab æquatore in boream, pro latitudine *Lezart* quæſita. Secundo ſectioni iſti notam imprime, & metire in loxodromia diſtantiam inter utramque notam juxta probl. LXXII, habebiſque mil. Germanica 275.

LXXVIII. *PROBLEMA.*

Data binorum locorum loxodromia, & diſtantia, cum unius latitudine; invenire alterius latitudinem & differentiam longitudinis.

EXempli cauſa proponantur inſula S. *Mariæ* & promont. *Lezart*, diſtantes inter ſe in quarta Loxodromia noord-ooſt & zuyd-weſt 275 milliaribus; & ſit latitudo S. *Mariæ* gr. 37. Quærenda eſt latitudo *Lezart*, & differentia longitudinis inter utrumque locum.

Ut ex datis primo invenias latitudinem

Lezart

Lezart, loxodromiam quartam datam adjunge meridiano sub latitudine S. *Mariæ* 37 grad. & notam intersectioni impone; tum circino juxta probl. Lxxii metire distantiam datam 275 milliarium, & termino mensurationis alteram imprime notam. Hoc peracto, quære in meridiano latitudinem notæ secundæ, & invenies gr. 50, quanta est latitudo quæsita *Lezart*. Dein quære differentiam longitudinis inter utramque notam per Lxxiv problema, invenieſque grad. 18, min. 2.

LXXIX. *PROBLEMA*

Chalybocliſin acus magneticæ inveſtigare, quam vocant variationem Pyxidis nauticæ.

COnstat experientia, acum magneticam eodem in loco eandem semper cæli plagam indicare, sed non in locis omnibus. Quibusdam enim in ipsum dirigitur septentrionem; nonnullis declinat à Septentrione in ortum, aliis à septentrione in occasum. Quamvis autem hæc variatio acus magneticæ haud valde magni est momenti, in navigationibus marinis minoribus, ut hinc in Sueciam, Prussiam, Galliam, Hispaniam, aut loca circumjecta; ac proinde in iis fere negligi solet, præsertim cum chartæ marinæ aliquo modo variationi

ac-

accommodentur; neutiquam tamen negligenda est in majoribus navigationibus per vastum mare, sed diligenter necessario observanda & considerandа. Quandoquidem enim naves rosam pyxidis nauticæ, ut ducem suum unicum, sequuntur, iterque secundum indicium ejus conficiunt; quæ ab acus magneticæ occulta vi, nunc in hanc, nunc in illam partem ad binas interdum loxodromias, à vero septentrione abit diversa, manifestum est, naves acus magneticæ ductum sequentes, in tantum quoque ab instituto itinere aberrare posse. Quanta sit hæc acus magneticæ in diversis terræ locis, & in quam plagam à septentrione declinatio hic, ut ad propositum nostrum nihil faciens, præteribimus; docentes tantum quo pacto variatio acus observari debeat per globum.

Ut hoc efficias, observa per compassum, cujus indici ad septentrionem directe subjaceat acus magnetica, ad quam mundi plagam aut compassi gradum Sol mane oriatur, aut vesperi occidat: & inquire per 18 problema, quo is in loco horizontis in globo oriri aut occidere debeat. Tum si ortus Solis aut occasus in compasso & globo, inter se conveniant, ostendit acus verum septentrionem sine ulla declinatione:

sed

ſed quantum Sol oriens in compaſſo eſt borealior, tantum acus declinat à ſeptentrione in ortum; quantum auſtralior, tantum acus declinat à ſeptentrione in occaſum. Contra in occaſu, quantum Sol debito Borealior eſt, tantum acus declinat in occaſum, quantum is eſt auſtralior, tantum hæc recedit in ortum.

Exemplum per ortum Solis.

Die 20 Maii ſub latitudine borea 40 graduum, obſervo Solem oriri in compaſſo, cujus indici acus directe ſubjacet, gradibus 37 ab ortu in ſeptentrionem. Per 19 problema invenio eum in tali terræ loco oriri debere grad. 26, ſcrup. 37, ab ortu ad boream. Quoniam ergo differentia hîc eſt grad. 10, ſcrup. 23, quibus Sol in compaſſo eſt borealior, ac per conſequens loxodromia ouſt, in tantum removetur ab ortu ad meridem, acus quoque tot gradibus & minutis cum indice receſſit à ſeptentrione verſus orientem.

Exemplum per occaſum Solis.

Ad diem & latitudinem terræ prædictam, invenio Solem in globo veſperi occidere grad. 26, ſcrup. 37 ab occaſu in boream. Sed obſervando Solem per compaſſum,

ſum, invenio tantum grad. 16, ſcrup. 14 differentia eſt 10 grad. 23 ſcr. quibus in compaſſo loxodromia weſt, juſto propinquior eſt ſeptentrioni; acus ergo magnetica tanto arcu quoque receſſit à ſeptentrione inortum.

Declinatio acus magneticæ, omni quoque tempore inveniri poteſt, de die, per altitudinem Solis. Exempli gratia: die 7 Julii ad latitudinem boream grad. 52, ſcr. 23. Sole mane elevato grad. 22, quæro per illam altitudinem juxta problema 34, ipſius Azimuth, invenioque Solem verſari in Azimutho grad. 9, ſcrup. 2, ab ortu ad boream: ſed obſervando per compaſſum reperio grad. 4; ut ita differentia hîc ſit grad. 5, ſcr. 2, quibus Sol in compaſſo eſt juſto orientalior. Aut quod idem eſt, video loxodromiam ooſt, nimis vicinam eſſe ſeptentrioni grad. 5, ſcr. 2, ac per conſequens acum tanto arcu receſſiſſe à ſeptentrione ad occaſum. Eadem operandi formula uti licet, poſt meridiem, & ad *quaſlibet* Solis altitudines; ſed quo obſervationes in majori *S*olis à meridie diſtantia inſtituuntur, eo majorem quoque obtinent certitudinem.

Finis Partis Primæ.

DO-

DOCTRINÆ ASTRONOMICÆ

DE GLOBIS,

PARS ALTERA;

Juxta genuinam Mundi Hypothesim

COPERNICÆAM

Quæ habet Terram immobilem.

Vide FIG. 5.

ARGUMENTUM

Partis ſecundæ.

Pars hæc duobus conſtat libris: quorum

PRimus *agit de adornatione & diſtributione ſphærarum.*
Alter, *de multiplici earum uſu.*

Partis ſecundæ

LIBER PRIMUS,

DE

ADORNATIONE

ET

DISTRIBUTIONE

SPHÆRARUM.

ARGUMENTUM
Libri primi
DE
ADORNATIONE
ET
DISTRIBUTIONE
SPHÆRARUM,

Continet quinque Capita.

PRimum, *agit de ordine ſphærarum cæleſtium.*

Secundum, *de conſtructione ſphærarum, earumque cum cælo collatione.*

Tertium, *de triplici motu terræ.*

Quartum, *docet invenire triplicem terræ motum per ſphæram.*

Quintum, *tradit conſtructionem ſphæræ particularis ſtellarum fixarum & globi terreni.*

CAPUT

CAPUT PRIMUM.

De ordine Sphærarum cæleſtium.

IN priori parte explicuimus per globos vulgares, quomodo per hypotheſin terræ immobilis, juxta mentem Ptolemæi, omnia, quæ in terra degentibus de cælo apparent, contingere videantur. In ſecunda per novas has ſphæras oſtendere decrevimus, qua ratione eadem per terram mobilem juxta genuinam hypotheſin Copernicæam, in rei veritate contingant. Verum ut rectius dicta noſtra percipiantur, ante omnia ordinem ſphærarum cæleſtium, prout à *Copernico* lib. 1 *Revolutionum* cap. 10 deſcribitur, tum & conſtructionem ſphærarum earumque partium, breviter trademus, atque inter ſe conferemus. Ordo ſphærarum cæleſtium talis eſt: prima ac ſuprema eſt ſtellarum fixarum, prorſus immobilis, ad quam motus ac diſpoſitiones orbium Planetarum conferuntur & examinantur. Quod autem nonnulli exiſtimant, eam alio quoque modo tardiſſime promoveri, atque hinc mutari ſtellarum longitudines, id quidem fieri poſſe non negamus, verum in deſcriptione motus terræ, aliam dabi-

mus cauſam, per quam probabiliius id nobis fieri videatur.

Intra Sphæram ſtellarum fixarum, orbes planetarum hoc ordine comprehenduntur. Primus & fixis proximus eſt orbis *S*aturni, qui intra annos triginta curſum ſuum abſolvit : ſecundus Jovis, *cujus* motus perficitur annis duodecim : tertius Martis, cujus motus abſolvitur annis duobus : quartus peragit curſum ſuum intra annum naturalem, & in eo terra ſimul cum Luna (quæ tanquam in *E*picyclo circa eam ſingulis diebus $29\frac{1}{2}$ unam abſolvit converſionem) per Zodiacum circumfertur. *I*n quinto orbe movetur Venus, unamque circuitionem perficit intra menſes novem. In ſexto & *S*oli proximo verſatur Mercurius, eumque percurrit diebus octoginta. Omnes illi motus, tam planetarum, quam terræ ac Lunæ, eodem peraguntur modo, ab Occidente in Orientem, juxta ſucceſſionem ſignorum Zodiaci. In medio autem orbium conſiſtit *S*ol tanquam in centro mundi, fixus & immobilis : unde, tanquam ſolio inſidens regali, univerſum planetarum circumſtantium chorum ac familiam regit ac gubernat. Quis, inquit *Copernicus*, in hoc pulcherrimo templo, illuſtrem hanc lampadem in alio vel meliori loco ponet,

ret, quam in centro, unde totum ſimul poſſit illuminare? Quocirca etiam haud inepte aliqui *lucernam mundi*, alii *mentem*, alii *rectorem univerſi* cum vocarunt; & Mercurius Triſmegiſtus, *viſibilem Deum*.

CAPUT II.

De conſtructione Sphærarum, earumque cum cælo collatione.

ORdine cæleſtium orbium ex *Copernico* propoſito, tranſibo ad deſcriptionem ſphærarum, earumque cum cælo collationem. Sed quoniam globus terræ in ſphæra generali nimis parvus eſt, quam ut explicationi meæ ſervire queat, conſtruxi inſuper ſphæram terræ particularem. In generali conſpicitur ordo cæleſtium orbium, tam quoad ſtellas fixas quam planetas; in particulari motus terræ & ſtellarum fixarum. Generalis autem ſphæræ forma talis eſt.

Extimus ejus ambitus, repræſentans cælum ſtellarum fixarum, quod primum eſt & ſupremum omnium cælorum, ſeipſum & omnes alios comprehendens, conſtat è quatuor circulis paris amplitudinis. Ex illis latior, eſt Zodiacus, quoad interiorem ſuperficiem notatus ecliptica & duodecim ſignis ♈ ♉ ♊, &c. Cæteri duo ſupra

pra & infra ſe ad angulos rectos decuſſantes, Zodiacum interſecant ; unus, (Colurus *Solſtitiorum*) in principio Cancri & Capricorni ; alter in initio Arietis & Libræ. Puncta decuſſationis ſuperæ & inferæ referunt *Polos* Zodiaci, ſupremum quidem Polum borealem, infimum (*circa* quod ſphæra pedunculo cui innititur impacta eſt) Polum auſtralem. Quartus circulus ad Zodiacum obliquus, eumque interſecans in principio ♈ & ♎, Colurum vero Solſtitiorum verſus boream circa pincipium Capricorni ad diſtantiam grad. 23, min. 31, circa principium Cancri ad eandem diſtantiam verſus auſtrum, eſt Æquinoctialis : cujus Poli in Coluro ſolſtitiorum indicantur per binos apices, quorum ſupremus eſt Polus Arcticus, imus Antarcticus. Ab uno *Polo* Zodiaci ad alterum extenditur axis Zodiaci, cujus medio affixus eſt globulus inauratus pro Sole, immobilis & velut in centro mundi. Inter Solem & dictos exteriores circulos, ſex inſuper ſphæræ hærent, una alteram circumdante, & qualibet confecta è tribus circulis æque magnis. Prima & exterior (fixis proxima) eſt ſphæra Saturni, qui curſum ſuum abſolvit annis 30. Secunda Jovis, qui motum ſuum peragit annis 12.

Tertia

Tertia Martis, qui orbem ſuum percurrit annis duobus. Quarta eſt ſphæra terræ, quæ ecliptică perambulat ſpatio anni naturalis. Circa terram eſt parva ſphæra ex tribus pariter circulis compoſita, in qua Luna tanquam in epicyclo inter dies 29½ circa terrã vertitur, & ſic mota ſimul cum terra annuo curſu incedit circa Solem. Quinta ſphæra eſt Veneris, quæ motum ſuum abſolvit menſibus novem. Sexta & Soli proxima eſt Mercurii, qui eam circumit diebus 80. In hac ſphæra generali conſpicua eſt vera imago mundi, quantum attinet ad ordinem & ſucceſſum orbium, ſed non quoad proportionem diſtantiarum eorum, & magnitudinẽ corporum quæ eos occupant. Quia enim amplitudo orbis terræ, in quo annuo motu movetur circa Solem, non aliam quam puncti rationem habet ad amplitudinem ſphæræ fixarum ad minimũ 20000 vicibus major eſt extentione circuli in quo movetur terra. Exteriores ergo ſphæræ circuli (qui cælum fixarum referunt) 20000 minimum vicibus majores eſſe deberent, circulo motus terreni in hac ſphæra: qui quia extenditur hic quaſi ad digitos $2\frac{1}{2}$; exteriores quoque circuli extendendi forent ad digitos 50000, qui efficiunt pedes 4166,

ſeu

ſeu perticas 347. Inſuper, quia Sol reſpectu amplitudinis orbis magni terreni, in hac ſphæra, magnitudine adæquare non poſſet caput vel minimæ aciculæ, iſque inſuper 140 minimum vicibus terram ſuperat, & lunam vicibus 5000; proportio orbium cæleſtium & planetarum mente quidem comprehendi poteſt, ſed nulla arte per inſtrumenta mechanica exprimi.

CAPVT. III.

De triplici motu terræ.

GLobus terræ tres habet motus, duos in ſeipſos, & unum de loco in locum in orbita ſua. Primus qui fit in ſeipſum, eſt diurnus, & ſpatio viginti quatuor horarum ab occaſu in ortum circa proprium axem abſolvitur, efficiens diem ac noctem. Secundus eſt prædictus motus annuus centri terræ circa Solem, ab occidente quoq; in orientem, juxta ſignorum ſucceſſionem, intra ſphæras Veneris ac Martis confectus, deſcribenſque circulum duodecim ſignorum Zodiaci. Atque hoc motu fit, quod ipſe Sol per Zodiacum ita videatur promoveri. Exempli gratia, centro terræ perveniente ad pricipium Capricorni,

corni, videtur Sol intrare principium Cancri; illo tendente ad Aquarium; cernitur Sol moveri ad Leonem, atque ita porro. Duo illi terræ motus comparari queunt globo è manu projecto, qui per terram volutus ſpatium motus ſui emetitur; hoc tantum diſcrimine; quod globus inter currendum deſcribat volutatione ſua lineam rectam; terra vero circa Solem mota circulum. Illud præterea notandum, quod etſi centrum terræ motu annuo feratur in plano ecliptiæ, nihilominus æquator terreſtris non conveniat cum illo plano, neque axis ad angulos rectos ſuper illud erigatur parallelè cum axe Zodiaci; ſed uterque à plano & axe ecliptiæ declinet; adeo ut terra in motu ſuo diurno per illam declinationem deſcribat in cælo circulum æquinoctialem. Motus tertius qui paulo minori quam annuo ſpatio abſolvitur, fit in ſeipſum, contra motum illum centri terræ, & ſucceſſionem ſignorum circa lineam parallelam cum axe ecliptiæ, aboriente in occidentẽ. Duobus his motibus hac ratione propemodum ſibi mutuo obviantibus, contingit, axem & æquatorem terreſtrem ad planum ecliptiæ inclinatos fere perpetuò in eandem cæli plagam dirigi, tanquam eſ-

ſent

ſent immobiles. Sed ut tertium motum, qui per ſe difficilis intellectu eſt, commoda ſimilitudine explicem, ſic aio; pone navi quadam, cujus ſummo malo impoſitum ſit apluſtrium circa radium mobile, & in quo (ut in ſchemate) depictus ſit globus terræ cum axe non erecto, ſed ad latus inclinato parallelè cum axe globi terreni, navigandum eſſe in foſſa rotunda circa arcem quandam aut fortalitium flante Noto ſatis valido; evidens eſt, apluſtrium illud ſimul cum navi non convertendum, ſed vi venti auſtralis, perpetuo fore directum verſus ſeptentrionem, axemque pictum ad eandem cæli plagam: ita ut quando navis iter ſuum promovens, & circa arcem verſus unum latus de loco in locum tranſiens unam abſolverit converſionem; apluſtrium quoque eodem tempore circa radium ſuum contra motum navis unum circuitum perfecerit, axiſque globi terræ depicti dirigatur iu eandem plagam cæli. Uti quoque licet ſimilitudine *Simonis Stevini*, quæ talis eſt. Si quis in meditullio roſæ compaſſi nautici, erigat fruſtum ſtraminis directum ad Polum mundi, & parallelè cum axe terræ: compaſſo cum navi in foſſa rotunda circa arcem navigante, ut ante, manifeſtum eſt:

TAB. 3. *vide* FIG. 6.

quod

quod ubi navis de loco in locum ab uno latere ſemel circumnavigaverit, roſa compaſſi interea ſuper acum cui incumbit intra pyxidem, ſemel quoque converſa fuerit ad alterum latus contra motum navis; & qualem portionem converſionis ſuæ navis abſolverit verſus unam partem, talem quoq; roſa compaſſi perfecerit verſus partem alteram, ſtramine perpetuo parallelo manente cum axe terræ, ac directe intuente Polum mundi. Eadem ratio eſt in terra, quæ quaſi motum annuum circa Solem negligens, unamque extremitatem ſui axis perpetuo dirigens ad boream, alteram ad auſtrum, retinetur hoc quidem reſpectu quaſi immobilis.

CAPUT. IV.

Quomodo inveniatur triplex terræ motus per Sphæram.

PRædicti tres terræ motus hac ratione per ſphæram inveniuntur. Pro primo, qui quotidie fit in ſeipſum, converte terram digito aut bacillo circa axem ſuum ab occidente in orientem, videbis quomodo ea in una converſione omni ex parte ad Solem convertatur, atque ita ſemel interea

temporis

temporis undique illuminetur ; & contra quo pacto ſemel omni ex parte à Sole reverſa, undique involvatur tenebris, atque hoc motu ſuo efficiat, ut per totum orbem terræ intra 24 horas una ſiat dies, & una nox. Motum ſecundum hoc eſt, annuum, de loco in locum, conſpicies hoc pacto. Converte cælum terræ ab occaſu in ortum, & videbis, quomodo dum terra movetur in via ſua, Sol nobis judicetur ire per ſigna Zodiaci. Exempli cauſa, terra occupante initium Capricorni, videtur ſol è regione in principio Cancri ; eadem promota ad Aquarium, videtur Sol pervenisſe ad Leonem, atque ita porro de ſigno in ſignum. Inſuper videre eſt (juxta deſcriptionem capitis præcedentis) axem terræ non erectum eſſe ad angulos rectos, parallelè cum axe Zodiaci; nec æquatorem aut maximum parallelum terreſtrem convenire cum plano ecliptiæ ; ſed declinare ab eo, ita ut axis terræ parallelus ſit duobus punctis in Coluro Solſtitiorum, quæ repræſentant Polos mundi Arcticum & Antarcticum: terraque per motum diurnum circa axem proprium revoluta, deſcribat maximo ſuo parallelo æquinoctialem circulum in cælo. Tertius motus (annus quoq; in ſeipſum) in ſphæra ita fit conſpicuus.

ſpicuus. Dum terra in via ſua de loco in locum transfertur ab occidente in orientem, videmus eam beneficio trium rotularum ſub cælo terræ, contrario motu in ſeipſam ſemel converti ab oriente in occidentem. Aut ut magis proprie loquamur, retinetur hoc pacto, tanquam motum annuum de loco in locum non curans, in pari ſemper ſitu axis ſui verſus eandem cæli oram, non aliter quam apluſtrium aut ſtramen in roſa compaſſi, de quibus actum præcedenti capite, quæ cum nave circumnavigantia motumque illius negligentia, perpetuo diriguntur verſus eundem cæli locum. Sine tertio hoc motu, & prædicta inclinatione axis terreni ad ſuperficiem eclipticæ, nulla animadverteretur inæqualitas dierum & noctium, ſed ſemper aut ſolſtitium eſſet, aut bruma, aut æquinoctium, aut æſtas, aut eadem ſibi perpetuo ſimilis anni tempeſtas, velut latius patebit ex uſu ſequenti.

In hac hypotheſi invenitur mirabilis totius mundi ſymmetria, & convenies proportio motuum, & amplitudinum ſphærarum cæleſtium, quæ aliter inveniri non poteſt. Nempe ſphæras omnes non præternaturali modo ſibi mutuo contrarias ferri, ſed pari motu procedere ab occi-

dente

dente in orientem; & juxta descriptionem præmissam, corpora cælestia in minoribus circulis mota, velocissimè; in majoribus vero tardissime, & majori tempore, suas absolvere conversiones. Item, tempora revolutionum quadamtenus proportionalia esse amplitudinibus cælorum. Præterea quoque in ea tanquam in rei veritate apparet, cur Planetæ (etsi in nudis circulis, sine epicyclis, pari passu motus suos perficiant) videantur nobis nunc velociter nunc tarde moveri, interdum vero stare, aut retrogredi; & cur motus illi veloces, tardi, ac retrogradi, majores videantur in Jove quam in Saturno, nec tam magni in Jove quam in Marte; cur item majores in Venere quam in Mercurio. Quare etiam sæpius id in Saturno contingere videatur, quam in Iove, & in hoc sæpius quam in Marte; in Marte vero rarius quam in Venere & Mercurio. Præterea qui fiat, quod Saturnus, Jupiter, & Mars, terræ multo sint propiores in oppositione cum Sole (hoc est, cum terra est in recta linea inter illos & Solem) & contra longe remotiores à terra in conjunctione eorum cum Sole (hoc est; cum Sol in recta linea inter illos ac terram intercedit) velut diligens ejus rei observator ad oculum in

Marte

Marte poteſt notare. Nam is Chronicè aſcendens (hoc eſt, quando *S*oli oppoſitus; oritur veſperi Sole occidente) noctu Jovem magnitudine viſibili æquare videtur, colore ſolum rutilo ab illo diſcretus; ubi contra ſoli vicinus, cum veſperi ſub illius radiis ſe condere incipit, aut mane ex illis emergit, vix ſtellæ ſecundæ magnitudinis videtur poſſe comparari. Quæ Phænomena omnia, ex ſolo terræ motu ortum ducentia, tam conſono teſtimonio ac valido argumento evincunt terram moveri; ut qui ei contradicere velit, videatur cum ipſa pugnare ratione.

Quod autem varietas illa quæ in planetis ſe offert, non deprehendatur in ſtellis fixis, certiſſimum argumentum eſt, immenſæ illarum à terra diſtantiæ. Ex qua etiam clarum eſt & evidens, circulum viæ terræ circa *S*olem, qui ad minimum 2000000 milliaribus Germanicis patet in diametro, ad ſpæræ ſtellarum fixarum amplitudinem, vix puncto eſſe majorem, & prorſus inſenſibilem. Tanta ac tam admirabilis eſt hæc Dei Opt. Max. fabrica.

CAPUT. V.

De conſtructione Sphæræ particularis ſtellarum fixarum & globi terreni.

QUanquam in ſupra deſcriptis ſphæris cæleſtibus generalibus terra multum excedit juſtam magnitudinem juxta proportionem partium circumſtantium; nimis tamen exigua eſt, & circumpoſitis Planetarum orbibus impedita, quam ut juxta propoſitum meum mechanice oſtendam, omnia quæ ex apparentiis cæleſtibus proponuntur, & per vulgares globos ex mente Ptolemæi cum terra immobili perficiuntur; in hac noſtra ſphæra juxta mentem Copernici per terram mobilem, eandem habere demonſtrationem,& operis ezitum haud diverſum. Quocirca peculiarem conſtruxi ſphæram,quæ motum terræ refert intra ſphæram fixarum excluſis cæterorum Planetarum orbibus, ea forma quam nunc deſcribam.

Pars ima eſt crux quatuor aut ſex radiorum pro magnitudine inſtrumenti, totidem incumbens pedunculis : ei ſuperinjecti ſunt duo diſci, quorum inferior & major immobilis cruci adhærens,in medio amplum

amplum habet foramen, in quo ſuperior mobilis axiculo foramen claudens, circumverti poteſt. Extra diſcum mobilem, in limbo immobilis, Calendarium circum appoſitum eſt Romanum juxta ſtylum novum, diviſum in 12 menſes, hique iterum in ſuos dies ac juxta 12 ſigna Zodiaci, cum ſuis gradibus.

In diſco mobili eſt planiſphærium cæleſte, ut ex eo conſtellationes earumq; conſequentia cognoſcantur. In extremitabus crucis, columellæ erectæ ſunt, ſuſtinentes ſimul magnum circulum repræſentantem Zodiacum, & interiori ſuperficie ſignatum 12 ſignis; cujus medium occupat Ecliptica, diviſa in gradus 360.

In medio hujus diſci eſt ſtylus tanquam pars axis Zodiaci; cujus apici impoſitus eſt globus fulgens, referens Solem immobilem, in centro mundi hærentem.

Inter hunc globulum & prædictum majorem circulum, ab uno latere diſci mobilis, pedunculus extat, eique innititur ſphæra ex diverſis circulis compoſita, cujus centrum coincidit cum ſuperficie eclipticæ prædictæ (hoc eſt aqualiter ſupra diſcum attollitur cum ecliptica & centro globuli fulgentis) atque ita conſtitutum

eſt, ut converſo diſco mobili ſuper immobilem, ſphæra quoque ſimul per omnia Zodiaci ſigna circumvehatur. Eſt autem ejus ſphæræ talis conſtructio.

Sphæra ſtellarum fixarum.

Exteriorem ambitum occupant quatuor magni circuli, quoad interiores ſuos limbos æqualis extenſionis, & duo minores, omnes ſibi mutuo affixi, & immobiles. Magnorum quatuor circulorum latiſſimus, coincidens cum ſuperficie eclipticæ exterioris, refert eclipticam (quam in diſcrimen alterius, ſæpius interiorem vocabimus, ut illam exteriorem) diviſuſque eſt in 12 partes pro totidem Zodiaci ſignis, cæque rurſus in in gradus 30 tam in extimo limbo quam in intimo. Interiorem limbum occupant aliquot ſtellæ fixæ, nominibus ſuis ac magnitudinibus diſcretæ, qualibet diſpoſita juxta ſignum & gradum longitudinis quam habet. E tribus reliquis bini ſurſum erecti, interſecant ſe mutuo ſupra atque infra ad angulos rectos eclipticamque in principio Arietis, Libræ Cancri, & Capricorni. Punctum interſectionis ſuperæ oſtendit Polum eclipticæ boreum, inferæ (quod pedunculo impactum eſt) polum auſtrinum. Horum circulorum erectorum unus, ſecans eclipticam in puncto Cancri & Capricorni (nempe

Ecliptica.

nempe Colurus ſolſtitiorum) diviſus eſt in quater 90 gradus, numerandos ex utraq; ecliptícæ parte ſurſum ac deorſum verſus polos. Alter ſecans eclipticam in principio Arietis & Libræ, caret uſu, niſi quod fulcri loco eſt, ad ſuſtentandum eclipticam in æquilibrio, & Colurum ad perpendiculum ſine inclinatione. *Colurus ſolſtitiorum.*

Quartus circulus, tenuior, aliorum interiori limbo affixus, eſt Æquinoctialis. Is ſecat eclipticam in principio Arietis & Libræ, & Colurum ab una parte in grad. 23, min. 31, ab initio Cancri & polum auſtrinum; ab altera parte in totidem gradibus & minutis ab initio Capricorni ad Polum boreum.

Duo minores circuli utrinque æquatori ſunt paralleli. Uuus ab eo grad. 23, ſcr. 31, diſtans verſus Polum boreum (ſecans Colurum, & tangens eclipticam in principio Cancri) refert Tropicum Cancri; alter in tantum ab æquatore recedens ad Polum auſtrinum (ſecans Colurum & Eclipticam tangens in principio Capricorni) Tropicum Capricorni.

Intra ſex dictos circulos immobiles, duo ſunt ſemicirculi dicti *ſemicirculi longitudinum*, qui ſupra atque infra circa Polos Eclipticæ convolvuntur, ita ut unius me-

dictas omnibus eclipticæ punctis, quæ in uno ſunt ſemicirculo, applicari queat, alterius vero omnibus eclipticæ punctis quæ ſunt in ſemicirculo ejus reſiduo. Margo unus horum ſemicirculorum conveniens cum Polis Zodiaci, diviſus eſt in bis 90 gradus, numerandos ab Ecliptica ſurſum verſus Polum ejus boreum, & deorſum verſus polum auſtrinum. Iis gradibus adjunctæ ſunt eædem ſtellæ fixæ, quæ depictæ cernuntur in ipſa ecliptica, nominibus & magnitudinibus ſuis diſtinctæ, & in eadem ab ecliptica latitudine (boreali auſtraliue) quam habent in ipſo cælo. Quod ſi ab utraque eclipticæ parte unus inſuper aut plures ſemicirculi prioribus adderentur, in variis caſibus non incommodum præberent uſum. Per hos autem ſemicirculos, & ſex illos integros circulos, repræſentatur nobis ingens illa & immobilis ſphæra ſtellarum fixarum.

In medio circulorum verſatur globus terræ, axe ſuo non directe adſpiciens Polos Zodiaci, ſed (juxta capitis tertii deſcriptionem,) ab eo ad ſuperficiem eclipticæ inclinatus. Axis extrema, qnorum ſuperum oſtendit Polum mundi ſeptentrionalem, inferum Polum mundi auſtralem, extenduntur, per Colurum ſolſtitiorum, ad diſtan-

ſtantiam grad. 23, ſcrup. 31 à Polo Zodiaci boreo deorſum verſus Tropicum Cancri, ab auſtrali ſurſus verſus Tropicum capricorni. Circa hunc axem ejuſque polos, conficit terra motum ſuum diurnum capite tertio deſcriptum. Intra Colurum axi adhæret meridianus æreus in quater 90 gradus diviſus, qui numerantur in latere meridiani boreali à Polis verſus ejus medium; in latere auſtrino utrimque à medio verſus Polos. In globo terreſtri depicti ſunt meridiani, paralleli, regiones, inſulæ, & aquæ terram circumfluentes. In æquatore terreſtri utrinque 90 gradibus à meridiano, duo exſtant ſtyli, quorum extremitatibus appendet diſcus planus, circa illos tanquam circa axem mobilis, cujus exterior ambitus ejuſdem eſt extenſionis cum extima circumferentia meridiani. Superficies ejus ſupra (dividens terram, meridianum & omnes circulos maximos in duas partes æquales) repræſentat horizontē, & diſtributa eſt diſcuſſatim juxta quatuor præcipuas mundi plagas, ſeptentrionem, orientem, meridiem & occidentem, in quatuor quadrantes, & horum quilibet in 90 gradus, numerandos utrinq; ab auſtro ad ſeptentrionem uſque in 189. Intra limbum

ejus extremum notata ſunt omnia 32 ventorum, juxta vulgarem uſum rei nauticæ; atque intra illa, nomina inſuper 12 ventorum, quorum uſus erat apud Græcos & Romanos, una cum typica delineatione naturæ ipſorum & proprietatis. In horizonte ad boream & auſtrum, duæ ſunt crenæ, quibus meridianus ita inſertus eſt, ut horizon in ſeptentrione & auſtro circa meridianum attolli deprimique valeat, & ad quemvis propoſitum meridiani gradum applicari. Hic notandum, terram, meridianum, atque horizontem ita ſibi mutuo eſſe alligatos, ut converſo uno circa axem ſphæræ, reliqui quoque ſimul convertantur: ſolum autem horizontem pro ſe circa ſtylos quibus terræ infigitur, tanquam circa axem, mobilem eſſe, & illis quieſcentibus diverſis meridiani locis poſſe applicari.

In utroque horizontis hemiſpærio eſt ſemicirculus, una ſui extremitate Zenith altera Nadir in tenui circulo meridiano impacto & mobili ita affixus, ut horizonte circa meridianum promoto, ſimul quoque ejus utraque extremitas in meridiano promoveatur, & ſupera perpetuo maneat in Zenith, infera in Nadir loco oppoſito. Vtriuſque medietas ſupra horizon-

tem

tem diviſa eſt in 90 gradus ab horizonte ſurſum, ita ut quivis ſemicirculus referat circulum verticalem aut quartam altitudinis, qui per horizontem mobilis, omnibus ejus gradibus à meridie aut ſeptentrione numeratis, adjungi poteſt pro lubitu.

Extra Colurum circa axem terræ collocatur cyclus horarius in bis 12 horas diviſus, ita ut axis extremitas pertranſeat ejus centrum. Huic extremitati additur index, ita factus, ut globo terreſtri circa axem ſuum converſo, ipſe quoque cuſpide ſua omnes cycli horas perambulet; & præterea axe quieſcente, iiſdem horis ad lubitum queat imponi.

Infra ſphæram eſt diſcus craſſiuſculus, cui circuli exteriores cum Polo Zodiaci auſtrali impacti ſunt, ei affigitur axiculus teres deorſum tendens per exſtantem pedunculum & diſcum mobilē. Axiculo ſub diſco mobili adhæret rotula quæ ſimul cū eo & ſphæra convertitur. In media vero cavitate diſci immobilis ſimili rotula eſt, cruci affixa; & inter utramque etiam tertia diſco mobili ſubter impacta, ita ut circa clavum mobilis denticulis ſuis tangat denticulos rotæ in medio diſci immobilis conſtituæ, & alterius quæ adhæret axiculo cui innititur ſphæra. Quandocunque ergo diſcus

cus mobilis ſuper immobili convertitur ab occaſu in ortum, terra duplicem quoque abſolvit converſionem: nempe cum diſco mobili ſemel movetur de loco in locum circa Solem per omnia Zodiaci exterioris ſigna ab occaſu in ortum verſus unum latus; atque interea temporis, per operationem trium iſtarum rotularum, in loco ſuo, ſemel quoque convertitur circa axiculum (tendentem per diſcum mobilem parallelè cum axe Zodiaci, ab oriente in occidentem, verſus latus alterum. Aut ut magis proprie loquamur. Per operationem iſtarum rotularum, tanquam non curans motum ſuum circa Solem, retinetur axe ſuo ad eandē ſemper mundi plagam directa: non aliter quam index in roſa compaſſi, qui incumbens ferro magnete tacto, dirigitur perpetuo verſus ſeptentrionem, quocumque tandem modo cum pyxide, cui includitur, circumvehatur.

In margine diſci mobilis è regione ſphæræ, eſt index ligneus, qui in converſione diſci, omnibus anni diebus imponi poteſt, qui habentur in Calendario.

Quod ſi cui hæc ſphæræ conſtructio abſurda videatur, ut diſconveniens & pugnans cum eo quod in rerum natura revera exiſtit: primo quia duo hic dantur

Zo-

Zodiaci, unus habens Solem, alter terram pro centro, cum tamen revera in cælo tantum unus ſit. Secundo, quia Sol extra ſphæram fixarum conſiſtit, cum tamen verſetur realiter intra eam. Tertio, quod ſphæra fixarum ſimul cum terra circa Solem vehatur, ubi tamen immobilis eſt, & Solem in centro habet. Ei reſpondeo: Ad primum, quia ex deſcriptione capitis ſecundi, diameter magni orbis terræ inſenſibilis & quaſi punctum eſt, reſpectu diſtantiæ ſtellarum fixarum; atque ideo indifferens eſt an Zodiacus ex Sole, an vero ex terra tanquam centro deſcribatur: mente concipiendum eſſe, utrumque Zodiacum (tam qui circa Solem quam qui circa terram deſcribitur) eam habere amplitudinem circa Solem, ut reſpectu viæ qua incedit globus terræ, diſcrimen nullum ſenſibile ſit, quo minus dicatur eos inter ſe prorſus convenire, & unum eundemque eſſe circulum.

Ad ſecundum dico, quia impoſſibile nobis eſt, corpus aliquod libere ſine corporeo ſuſtentaculo in aëre ſuſpendere, velut in rei veritate Sol, terra, aliaque corpora cæleſtia pendent: alia via utendum eſſe ad exprimendos noſtros conceptus. Intra hanc Sphæram Sol libere ſuſpendi nequit,

nequit, neque etiam ſuſtentaculo alicui imponi, quin impediti eo circuli ſphæræ non poſſent converti. Et quoniam in viſu noſtro nullum ad Solem diſcrimen animadvertitur, quod uſui harum ſphærarum noceat, tam in aſcenſione quam deſcenſione Solis,& iis quæ inde dependent; ſive is magis à nobis quam in rei veritate diſtet, immo vel extra ſphæram fixarum verſetur;poteſt quoque extra eam locari ſine impedimento exprimendi noſtros conceptus; plane ut in vulgaribus globis cæleſtibus horizon collocatur extra cælum ſtellarum fixarum, quem tamen intra eam verſari, mente debemus concipere nobiſque proponere.

Ad tertium,quandoquidem duo illi Zodiaci,& conſequenter ſphæra ſtellarũ fixarum adhærens interiori, ſimul mente concipiuntur in eam circa Solem extendi amplitudinem, ut diametrus viæ terrenæ ad illam inſenſibilis & quaſi nullus ſit: ſequi è contra quod ſpatiũ æquale diametro viæ terrenæ,in ſphæra fixarum, in globo terræ quoque inobſervabile & quaſi nullum ſit: ac proinde idem eſſe ſine diſcrimine, an ponamus cælum fixarum prorſus quiſcere, an vero cum terra ſuper circulo inobſervabili circumvolvi.

NOTA.

NOTA.

Quia in ſequentibus ſæpius indicabitur, indicem inter convertendum diſcum mobilem applicandum eſſe diei anni aut gradus Solis; notandum & obſervandū eſt, eam diſci converſionem ſemper fieri debere ab occidente in orientem, juxta ſucceſſionem dierū anni, & non in contrarium ab oriente in occidentem: ob rationem, quod rotulæ ſub diſco non tam firmiter ſeſe premant, quin ſphæra in revertendo ab ortu in occaſum aliquandiu maneat immobilis, & Sol circa eclipticam quieſcens. Sin vero indicē nihilominus retrovertere quis velit, ne totam converſionē diſci abſolvere teneatur, index ad minimū 10 aut 12 gradibus ultra locum debitum retroagendus eſt, ac tum denuo promovendus ab occidente in orientem, donec ſphæra & ecliptica juxta Solem, ſuum iterū ſortiantur motum.

Cum dicitur adjungendum aliquid Meridiano aut Coluro aut ab iis quippiam numerandum eſſe; intelligendum eſt de medio eorum ubi in ſuos gradus ſunt diviſi. Quando vero idem faciendum injungitur ad circulos longitudinem, verticalem, & eclipticam; id ſumendum de limbis ipſorum in gradus diſtributis, quod hic ſemel ante omnia monendum cenſuimus, ne novam identidem ejus declarationem habeamus inſtituendam.

Patris

Partis ſecundæ

LIBER SECUNDUS,

DE

MULTIPLICI SPHÆRARUM USU.

ARGUMENTUM
Libri ſecundi.

Duo ſunt libri hujus membra.

PRimum agit de ortu & occaſu corporum cæleſtium, cæteriſque eo pertinentibus.

Secundum, de Horologiis ſciotericis.

Quæ omnia conſtant Problematibus 68.

PROBLEMATA MEMBRI I.

I *De variis ſphæræ poſitionibus.*

II *Elevationem Poli æqualem eſſe latitudini locorum, & cum altitudine Æquatoris facere 90 gradus.*

III *Invenire* { *Longitudinem & latitudinem locorum in globo terreſtri.* / *Loca in terra quorum conſtat longitudo & latitudo.* / *Diſtantiam duorum locorum in terra.* / *Dato certo loco, aliorum ſitum reſpectu anguli poſitionis.* / *In terra loca Periæcorũ, Antœcorum, & Antipodum.*

IV *Quot milliaria intra datum tempus, quilibet*

quilibet terræ locus percurrat ab occaſu in ortum, inquirere.

V *Locum Solis in Ecliptica quovis anni die invenire.*

VI *Terram in loco ſuo quem in cælo habet, & Solem in oppoſito Ecliptiæ loco in quo ex terra videtur verſari, ad datum tempus conſtituere.*

VII *Quot milliaria globus terræ de loco in locum circa Solem percurrat intra datum tempus.*

VIII *Loca ſtellarum fixarum in Ecliptica indagare.*

IX *Declinationem Solis quovis anni tempore inquirere.*

X *Declinationem ſtellarum fixarũ invenire.*

XI *Elevationem Poli ſupra horizontem obſervare per ſtellas circumpolares.*

XII *Elevationem Poli invenire per ſtellas circa Æquinoctialem.*

XIII *Eandem obſervare per Solem.*

XIV *Ad datum tempus, invenire plagas Aſcenſionum ac deſcenſionum Solis & fixarum in horizonte.*

XV *Aſcenſionem rectam Solis & fixarum inquirere.*

XVI *Aſcenſionem ac deſcenſionem obliquam invenire in Sole & fixis.*

XVII *Gradum Ecliptiæ qui cum ſtellis meridianum*

dianum transit, aut supra horizontem ascendit in sphæra recta investigare.

XVIII *Cũ quo gradu Ecliptícæ quævis stellæ oriatur & occidat in sphæra obliqua explorare.*

XIX *Horã ortus & occasus Solis indagare ad datũ anni tempus, & quãlibet latitudinẽ.*

XX *Longitudinem dierum & noctium invere quovis loco & tempore.*

XXI *Horam ortus & occasus stellæ alicujus inquirere ad quodvis tempus & locorum latitudinem.*

XXII *Quænam stellæ ad datam latitudinem nunquam oriantur aut occidant, quæ item horizontem stringant non orientes aut non occidentes, & quænam per Zenith transeant invenire.*

XXIII *Differentiã temporis inter ortũ aut occasum duarũ stellarum aut signorum cælestiũ investigare ad quamvis latitudinem.*

XXIV *Initium & finem crepusculi matutini ac vespertini ad omnia loca & temporæ explorare.*

XXV *Triplicẽ ortũ & occasum stellarũ, Cosmicum, Acronychum & Heliacũ invenire.*

XXVI *Azimuth Solis omni tempore inquirere.*

XXVII *Azimuth stellarum invenire.*

XXVIII *Almucantarath aut circulos altitudinum invenire in* Sole.

XXIX *Quovis tempore inquirere altitudinem ſtellarum ſupra horizontem.*

XXX *Sphæram ad ſitum cæli quolibet tempore componere.*

XXXI *Stellas in cælo beneficio ſphæræ cognoſcere.*

XXXII *Longitudinem & latitudinem ſtellarum invenire in ſphæra.*

XXXIII *Ex data Solis altitudine, invenire ejus Azimuth, & horam diei ad quodvis tempus.*

XXXIV *Ex dato Azimutho Solis, inquirere ejus altitudinem ſupra horizontem & horam diei.*

XXXV *Ex data ſtellarum altitudine inveſtigare earum Azimuth & horam noctis.*

XXXVI *Ex cognito ſtellarum Azimutho, invenire earum altitudinē & horam noctis.*

XXXVII *Horā noctis invenire per duas ſtellas verſantes in eodem Azimutho.*

XXXVIII *Horam noctis indagare per ortum & occaſum ſtellarum, item per earum appulſum ad Meridianum, tam in Meridie quam in Septentrione.*

XXXIX *Quovis tempore invenire altitudines & Azimutha Solis & ſtellarum, ad omnes diei horas.*

XL *Quolibet tempore indagare differentiam temporis inter duo terræ loca, & quænam ſit hora in aliis regionibus.*

xli *Horam loci noſtri inquirere, Sole aut ſtellis in aliis locis orientibus aut occidentibus, aut ad certam altitudinem ſupra horizontem conſtitutis.*

xlii *Horas Italicas inquirere per Solem.*

xliii *H. Ital. indagare per ſtellas fixas.*

xliv *Horas ab ortu Solis numeratas, ut Noribergenſes, &c. inveſtigare.*

xlv *Horas inæquales, quæ Planetarum horæ vocantur, tam diurnas quam nocturnas quovis tempore reperire.*

xlvi *Locum in terra reperire, cui Sol verſatur in Zenith ad datum tempus.*

xlvii *Quibus terræ locis Sol oriendo aut occidendo ſtringat horizontem ad quodvis tempus invenire.*

xlviii *Per radios Solis quovis tempore deprehendere, quibus terræ locis Sol verſetur in horizonte tam oriens quã occidens.*

xlix *Quot diverſis locis, tam ejuſdem quam variæ longitudinis latitudiniſque, Sol dato tempore ſit æque altus ſupra horizontem reperire.*

l *Planetas in ſphæra collocare ad datum tempus, atque hoc modo in eorum pervenire notitiam.*

li *Duodecim cæli domos per ſphærã erigere.*

lii *De præceſſione Æquinoctiorum, per quam ſtellæ fixæ videntur ſuam mutare longitudinem.*

PROBLEMATA MEMBRI II.

III *Verum ſeptentrionem & meridiem invenire.*

IIII *Declinationem acus magneticæ à ſeptentrione indagare.*

V *Horologium Horizontale deſcribere.*

VI *Sciotericum Verticale Meridionale delineare.*

VII *Verticale directum Septentrionale deſignare.*

VIII *Verticalia directa per Horizontalia delineare.*

IX *Verticalia declinantia à meridie depingere.*

X *Verticalia declinantia à ſeptentrione deſcribere.*

XI *Verticalia declinantia per Horizontale conformare.*

XII *Scioterica declinantia reclinata confi-cere.*

XIII *Declinantia inclinata deſcribere.*

XIV *Declinantia reclinata & inclinata ſeptentrionalia deſignare.*

XV *Declinantia reclinata per Horizontale efformare.*

XVI *Declinantia inclinata per idē efficere.*

XVII *Horologia Æquinoctialia conficere.*

XVIII *Meridiana & Polaria conſtruere.*

MEM-

MEMBRUM PRIMUM LIBRI SECUNDI

De ortu & occasu corporum cælestium, cæterisque eo pertinentibus.

I. *PROBLEMA.*

De variis Sphæræ positionibus.

DEscriptionem diversarum sphæræ positionum, ut & Solis stellarumque altitudinis, declinationis, longitudinis, latitudinis, Azimuthi, ascensionis, ac descensionis, aliarumque rerum, quarum necessarium est præcedere notitiam, antequam ad usum globorum ac sphærarum perveniatur, libro primo sufficienter tradidimus. Ac proinde eas in hoc libro omittentes, transibimus ad ipsum usum.

Ut per hanc sphæram typum sphæræ rectæ exhibeas; verte horizontem in meridiano ad boream sursum, usque ad Polum, conveniet ergo axis mundi cum horizonte, & Zenith incidet in æquatorem. Terra ita conversa circa suum axem ab occasu in ortum, omnia in conspectum prodeunt, quæ in primo problemate libri primi sunt proposita de sphæra recta.

Sphæram parallelam ut habeas, verte horizontem ad boream deorsum à Polo ad 90 gradus; & conveniet is cum Æquinoctiali, Zenith cum Polo mundi. Conversa ergo terra circa suum axem ab occidente in orientem, omnia quæ in illo problemate dicta sunt de sphæra parallela, ad oculum patent.

Denique ad habendam sphæræ obliquæ positionem, horizontem ad boream sub Polo constitue ad distantiam 10, 20, 30, aut plurium graduum, & converso globo terræ, videbis omnia quæ de sphæra obliqua tradita sunt in libro primo.

II. PROBLEMA.

Elevationem Poli æquari latitudini locorum, & cum altitudine æquatoris simul efficere 90 gradus.

ELevationem Poli supra horizontem, perpetuo æqualem esse distantiæ Zenith ab æquinoctiali, aut quod idem est, latitudini locorum in terra, per sphæram mechanicè ita ostenditur. Utrumque Polum adjunge horizonti ut in sphæra recta, eruntque sine ulla elevatione & æquinoctialis in Zenith. Tum alterum eleva supra horizontem ab uno latere, ex-

empli

empli cauſa, 10 gradibus, recedet æquator ab altero latere totidem gradibus à Zenith; & quanto amplius Polus attollitur ſupra horizontem, tanto quoque magis æquator à Zenith diſcedit. Patet elevationem Poli æqualem ſemper diſtantiæ æquatoris à Zenith, convenire cum latitudine locorum in terra.

Poli quoque elevationem ſupra horizontem, ſimul cum altitudine æquinoctialis ſemper conſtituere 90 gradus, per eandem operationem ſic fit evidens. Elevato Polo gradibus 20, æquinoctialis totidem gradibus diſtat à Zenith, & ſupra horizontem attollitur gradibus 70, qui cum 20, faciunt 90. Item, ſublato Polo gradibus 60, æquinoctialis etiam 60 gradibus recedit à Zenith, & ab horizonte diſtat gradibus 30, qui cum 60 faciunt quoque 90. Ideoque, ſi unius altitudo ſubducatur de 90 gradibus, reſiduum ſemper præbet altitudinem alterius.

III. PROBLEMA.

Invenire

- *In globo terreſtri longitudinem & latitudinem locorum.*
- *Loca in globo terreſtri, quorum nota eſt longitudo & latitudo.*
- *Diſtantiam duorum locorum in terra.*
- *Aliorum locorum in terra ſitum ad datum locum juxta angulum poſitionis.*
- *In globo terræ, loci noſtri Periæcos, Antœcos & Antipodes.*

HÆc ad ſolam terram pertinent, & ſine diſcrimine motus aut quietis illius, in ea inveniuntur; atque ideo nihil aliud hic dicendum quam quod problemate III, IV, V, VII, & VIII, libri primi, de iis jam fuit dictum.

IV. PROBLEMA.

Quot milliaria intra datum tempus terra in loco propoſito percurrat ab occaſu in ortum invenire.

ÆQuator terreſtris in 360 gradus, quorum quilibet 15 conſtat milliaribus

ribus Germanicis, diviſus, continet in ſe 5400 milliaria; & terra ab occidente, in orientem ſpatio diei ſemel converſa, omnes regiones ſub æquatore ſitæ, ſunt inſulæ S. Thomæ, Moluccæ, aliæque; intra 24 horas percurrunt milliaria 5400 in circulum, hoc eſt, ſingulis horis milliaria 225, & ſingulis minutis milliaria $3\frac{3}{4}$. Jam vero, in quantum paralleli ad diverſas latitudines tam boreales quam auſtrales, minores ſunt æquatore; in tantum quoque proportionaliter regiones ſub iis parallelis ſitæ, minorem milliarium numerum in curſu ſuo conficiunt & abſolvunt.

Longitudo cujuſque paralleli in milliaribus, & quantum illi de gradu in gradum ab æquatore recedentes decreſcant, patet ex tabella adjuncta. Si ſcire cupias, quantum ſpatium locus, cujus latitudo ab æquatore nota eſt, percurrat intra 24 horas; latitudinem quære in hac tabella, & invenies è regione milliaria quæſita.

Exemplum I.

Si ſcire deſideres, quot milliaria urbs Roma ad latitudinem 42 graduum intra 24 horas percurrat ab occidente in orientem;

orientem; quære in tabula gradum latitudinis 42, habebisque è regione milliaria 4013, quæ Roma permeat singulis 24 horis. His divisis per 24, prodeunt milliaria $167\frac{5}{24}$, quæ Roma percurrit ad singulas horas.

Exemplum II.

Ut constet quot milliaria Amstelodamum, cujus altitudo est 52 grad. 23 min. singulis diebus conficiat: quære in tabula latitudinem grad. 52, 53, quia urbs illa sita est inter utrumque hunc parallelum, & invenies numeros milliarium 3324 & 3250. Ex iis quære numerum proportionatum ad 23 minuta excedentia latitudinem 52 graduum: aut 37 minuta deficientia à latitudine graduum 53; invenieſque milliaria 3296, quæ Amstelodamum singulis 24 horis percurrit. Illa divide per 24, & proveniunt milliaria $137\frac{1}{3}$, quæ urbs ista conficit spatio horæ. Ac tandem illis quoque divisis per 60, prodeunt milliaria $2\frac{12}{45}$ quæ Amstelodamum permeat intra unum temporis minutum.

Tabella

Tabella longitudinis parallelorum in milliaribus Germanicis, quorum æquator continet 5400.

Prima Columna exhibet gradus latitudinis cujusque paralleli.

Secunda, longitudinum ejus in milliaribus Germanicis.

gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.	gradus latitudinis.	milliaria Germanica.
1	5399	19	5106	37	4313	55	3079	73	1579
2	5396	20	5074	38	4255	56	3020	74	1488
3	5392	21	5042	39	4197	57	2941	75	1398
4	5387	22	5007	40	4137	58	2861	76	1306
5	5379	23	4971	41	4075	59	2781	77	1215
6	5370	24	4933	42	4013	60	2700	78	1123
7	5359	25	4894	43	3949	61	2618	79	1030
8	5347	26	4853	44	3884	62	2535	80	938
9	5334	27	4811	45	3818	63	2451	81	845
10	5318	28	4768	46	3751	64	2367	82	752
11	5301	29	4723	47	3683	65	2284	83	658
12	5282	30	4676	48	3613	66	2199	84	564
13	5262	31	4629	49	3543	67	2110	85	471
14	5240	32	4579	50	3471	68	2023	86	376
15	5216	33	4529	51	3398	69	1935	87	283
16	5191	34	4477	52	3324	70	1847	88	188
17	5164	35	4423	53	3250	71	1758	89	94
18	5136	36	4369	54	3174	72	1669	90	0

V. PROBLEMA.

Locum Solis in ecliptica quovis tempore invenire.

IN calendario disci inferioris quære diem propositum, exempli causa, 26 Maii: & invenies è regione locum Solis in ecliptica isto die in 5 gradu Geminorum.

VI. PROBLEMA.

Globum terræ in loco suo quem in cælo obtinet, Solemque in ecliptica, ubi ex terra versare videntur, quovis tempore collocare.

TErra per motum annuum circa Solem continuo variat locum suum in cælo. Vt ergo scias ubi ad quemvis anni diem versetur, converte discum mobilem donec index ejus è regione terræ occupet diem in calendario propositum; consistet terra in loco suo quem in cælo tenet, Solque in gradu ecliptice apposito, quem videtur illo die occupare.

Exemplum.

Cupio scire locum tam terræ in cælo, quam solis in ecliptica die 26 Maii. Converto ergo discum mobilem ab occidente in orientem, donec index tangat diem 26 Maii; & video terram obtinere 5 gradum Sagittarii, Solem vero in ecliptica 5 gradum

dum Geminorum. Si locum terræ quæras ad diem 15 Novembris, converte discum, donec index 15 Novembris ostendat, & videbis terram versari in 13 gradu Tauri, Solem vero ex ea conspici in 13 gradu scorpii tam in ecliptica interiori quam exteriori. Eundem procedendi modum observa in omnibus anni diebus.

VII. *PROBLEMA.*

Quot milliaria globus terræ de loco in locum circa Solem, percurrat intra datum tempus.

PRæterquam quod omnes, juxta IV problema, per motum terræ diurnum circa proprium ejus axem convertimur, citius tardiusve, prout loca habitationum nostrarum plus minusve distant ab æquatore: insuper per motum ejus annuum, de loco in locum per cælum circa Solem circumvehimur. Quantus ille motus sit intra datum tempus, ex sequentibus licet intelligere.

Diameter orbis magni terræ circa Solem continet, juxta hypothesin Tychonis Brahæi, 1142 terræ diametros. Quoniam ergo, ex invento Archimedis, circumferentiæ circuli ad suum diametrum proportio est, ut 22 ad 7; via terræ circa Solem patet diametris terrenis $3589\frac{1}{7}$. Ut

vero

vero ſciamus, quot milliaria ſpatium illud occupent; quia ambitus terræ habet milliaria 5400, diameter quoque ejus; juxta præcedentem proportionem, eſt milliarium $1718\frac{2}{11}$. Si ergo prædictam amplitudinem viæ terræ multiplicemus in milliaria $1718\frac{2}{11}$ diametri terrenæ, prodeunt milliaria propemodum 6166800, quæ terra circa Solem percurrit intra annum naturalem dierum 365, horarum 6 ferè. Quod ſi jam dividamus numerum iſtum milliarium per $365\frac{1}{41}$, proveniunt milliaria $1688\frac{379}{487}$, quæ terra permeat intra diem naturalem 24 horarum. His iterum diviſis per 24, exeunt milliaria $703\frac{239}{487}$, quæ terra currendo abſolvit ſpatio horæ. Denique, ſi $703\frac{239}{487}$, milliaria iterum dividantur per 60, prodeunt milliaria $11\frac{353}{487}$, quæ terra percurrit intra unum temporis minutum. Ex his motus terræ, quos habet intra ſeptimanas, menſes, aliaque tempora, ex voto in milliaribus inveniri poſſunt, operatione per præcedentia exempla ſatis clara.

VIII. *PROBLEMA.*

Loca ſtellarum fixarum in ecliptica indagare.

PRo exemplo, inquiremus loca *Arcturi*, ſeu claræ in tunica Bootis, & *Sirii* ful-

fulgentiſſimæ ſtellæ in ore canis majoris, quarum illa habet latitudinem borealem, hæc auſtralem. *Arcturum* quære in interiori eclipticæ limbo, eique adjunge unum è circulis longitudinum, & reſpice verſus boream, donec obvies Arcturo, ubi eam invenies hærere in ſphæra, eum puta eſſe ſtellæ locum in cælo quem quærebas.

Ad inveniendum locum *Sirii*; quære eam ſtellam in ecliptica, & loco ejus impone limbum circuli longitudinis gradibus notatum, & in eo deorſum reſpiciendo (quia latitudo ſtellæ eſt auſtrina) quære *Sirium*; & habebis locum ejus quem occupat in cælo.

Si locum ſtellæ ſcire deſideres quæ in ecliptica & circulo longitudinis non eſt expreſſa, in catalogo fixarum quære ejus longitudinem latitudinemque: mox longitudini appone circulum longitudinis, & in illo numera latitudinem notam (ſurſum ſi borea illa ſit, deorſum ſi auſtrina) & in fine numerationis habebis locum ſtellæ in cælo quæſitum.

IX. *PROBLEMA*

Declinationem Solis quovis anni tempore inquirere.

GLobo terræ per VI problema loco ſuo diſpoſito, verte eum donec meridianus

dianus apponatur Soli, & videbis quantum Sol in eo ab æquinoctiali declinet in boream aut in auſtrum.

I. Exemplum.

Die 2 Maii cupio inveſtigare Solis declinationem. Indice ergo diſci mobilis ad diem 2 Maii converſo, exhibet ſe Sol conſpiciendum ad gradum Tauri 12 in ecliptica, cum converto globum terræ donec meridianus applicetur Soli, & invenio cum ab æquatore borealem grad. 15, ſcr. 28, quanta eſt declinatio Solis borealis ad diem propoſitam.

II. Exemplum.

Si inveſtiganda ſit declinatio ſolis ad 10 diem novembris. Indice ad eum compoſito, Sol ſe præbet conſpiciendum in 18 gradu Scorpii: inde converſo globo: donec meridianus ad Solem pervenerit, video offerri Solis declinationem auſtrinam grad. 17. ſcr. 15.

X. PROBLEMA.

Declinationem ſtellarum fixarum invenire.

STellam eam cujus declinationem noſſe deſideras, loco ſuo diſpone in ſphæra, & meridianum ei advolve: videbis quantum illa in meridiano ab æquinoctiali declinet ad boream vel ad auſtrum.

I. Ex-

I. *Exemplum.*

Inveſtiganda ſit declinatio *Aldebaræ.* Primo eam ſtellam diſpono ſuo loco in cælo per problema VIII; tum converſo globo terræ donec meridianus applicetur ſtellæ, invenio eam gradibus 15. ſcrup. 47. declinare ab æquinoctiali ad boream

Exemplum II.

Ad inveniendum declinationem ſtellæ *Rigel* dictæ: colloco prius eam ſuo loco in ſphæra; inde convertens globum terræ donec ſtella appoſita ſit meridiano, invenio eam declinare ab æquatore in auſtrum, grad. 8, min. 40.

XI. *PROBLEMA.*

Elevationem Poli ſupra horizontem obſervare per ſtellas circumpolares.

EXempli loco pono obſervatam eſſe in ſeptentrione altitudinem ſtellæ *Dubbe* dictæ in dorſo urſæ majoris, graduum 12 ſub Polo, in ſitu humillimo. Stella per VIII problema, loco ſuo in ſphæra diſpoſita, converto globum terræ donec ſtellæ applicetur meridianus in ſeptentrione: tum globo terræ fixo, numero à ſtella deorſum in meridiano altitudinem obſervatam graduum 12, & termino numerationis applico horizontū: polus igitur ſupra

I partis problema XIII.

horizontem ſablatus erit ut in ipſo cælo gr. 38, min. 17.

II. *Exemplum.*

Eadem ſtella ſupra Polum in maxima altitudine verſante, pono ejus elevationem ſupra horizontem obſervatam eſſe grad. 66, ſcrup. 30. Converſo ergo globo terræ, donec meridianus apponatur ſtellæ ſupra Polum, hoc eſt, donec Polus ſit medius inter ſtellam & horizontem, ad boream, numero in meridiano à ſtella per Polum verſus horizontem, gradus 66. min. 30, & termino numerationis applico horizontem in ſeptentrione; offeruntque ſe inter horizontem & Polum gradus 40, min. 13, tanta eſt elevatio Poli quæ quærebatur.

XII. *PROBLEMA.*

Elevationem Poli invenire per ſtellas circa Æquinoctialem.

1 partis problema XIV.

SUppono exempli cauſa in meridie obſervatam eſſe altitudinem *Aldebarę* ſupra horizontem graduum 50, & cupio per eam cognoſcere elevationem Poli. Stella in ſphæra ſuo loco diſpoſita converto terræ globum, donec meridianus illi applicetur, inde fixo globo numero in meridiano à ſtella ad auſtrum altitudinem obſervatam

ſervatam grad. 50, & termino numerationisimpono horizontem, atque ita Polum video ſupra horizontem ad boream elevari gradibus 55, ſcrup. 47, plane ut in ipſo cælo.

II. *Exemplum.*

Sit obſervata altitudo *Sirii* meridiana grad. 20. Stella ſuo loco poſita, converto globum terræ, donec meridianus ſtellam attingat: tum numero à Sirio deorſum in meridiano altitudinem obſervatam grad. 20, & numerationis termino applico horizontem ad auſtrum, & invenio Polum in ſeptentrione ſupra horizontem attolli grad. 43, ſcrup. 48, ut in cælo.

XIII. *PROBLEMA.*

Elevationem Poli obſervare per Solem.

HVjus problematis praxis admodum ſimilis eſt præcedenti per ſtellas ad Auſtrum verſantes. Exempli cauſa, obſervata ſit ad diem 2 Maji (Sole permeante ſigna borealia) altitudo Solis meridiana ſupra horizontem, grad. 48. Indice diſci mobilis collocato ad diem 2 Maii, occupare videtur Sol gradum 12 Tauri. Converſo ergo globo terræ, donec meridianus apponatur Soli, aut 12 gradui Tauri in interiori limbo eclipticæ; numero ab eo in meridiano deorſum altitudinem obſerva-

1 partis problema XV

tam 48 graduum; & numerationis extremo termino applico horizontem versus meridiem, atque ita Poli elevationem invenio ad boream grad. 57, scr. 30.

II. *Exemplum.*

Sole die 10. Novembris (quando permeat signa australia) observato in altitudine meridiana supra horizontem grad, 18, & per 5. problema, dispositio loco suo, in 18. gradus Scorpii : converto terram donec meridianus Soli apponatur: & ab eo versus meridiem numerando altitudinem observatam grad. 18, applico fini numerationis horizontem ad meridiem, & invenio Polum elevatum esse in septentrione gr. 45. scr. 54.

Quo pacto hæ operationes, tam in Sole quam in stellis, sive in septentrione versentur seu in meridie, facillime perficiantur per numeros ; traditum est parte prima problematibus XIII, XIV, XV, quæ vide.

XIV. *PROBLEMA.*

Ad datum tempus invenire plagas ascensionum ac descensionum Solis & fixarum in horizonte.

I *partis* problema XVIII.

HOrizontem ad boream infra Polū deprime juxta latitudinem loci in quo

id

id vis explorare, & Solem in ecliptica conſtitue pro dato tempore, aut ſtellas locis ſuis diſpone in cælo, tum converte globum terræ, donec orientale horizontis latus applicetur Soli aut ſtellæ, & videbis in eo locum in quo oriuntur, aut donec latus horizontis occidentale appoſitum ſit Soli aut ſtellæ, & habebis locum in quo occidunt.

Exemplum in Sole.

Scire volens quo in loco horizontis Sol Amſtelodami oriatur & occidat ad diem 25 Maii; horizontem ad boream ſub Polo deprimo grad. 52, ſcr. 23, quanta & latitudo Amſtelodamenſis, indicemque appono 25 diei Maji, & offert ſe locus Solis in ecliptica in 4 gradu Geminorum. Tum converſo globo donec orientale horizontis latus ſtringat locum Solis, video locum ortus ejus illo tempore cadere in grad. 36 ab ortu ad ſeptentrionem, hoc eſt, paulo borealiorem eſſe plaga mundi nooɀdooſt ten ooſten,

Exemplum in ſtellis.

Si explorare velim quo in tractu horizontis ſtella in ſiniſtro pede Orionis *Rigel* dicta, Amſtelodami oriatur & occidat: prius eam per VIII problema loco ſuo diſpono in ſphæra; mox converto globum

terræ, donec orientalis horizontis limbus ſtringat ſtellam, & video eam oriri in gradu 14, min. 18 ab ortu verſus meridiem. Deinde revoluto globo terræ donec limbus horizontis occidentalis ſtellam ſtringat, video eam occidere in gradibus 14, min. 18, ab occidente verſus meridiem. Iſta ergo ſunt duo loca ortus & occaſus ſtellæ *Rigel* in horizonte Amſtelodamenſi.

XV. *PROBLEMA.*

Aſcenſionem rectam Solis & fixarum inquirere.

I *partis* Problema XIX.

AD inveniendam aſcenſionem rectam Solis aut fixarum, verte globum terræ, donec meridianus applicetur Soli aut fixæ; & oſtendet gradus æquatoris ſimul in meridiano conſtitutus aſcenſionem rectam quam quærebas.

Exemplum in Sole.

Inquirenda ſit aſcenſio recta Solis ad diem 7 Iulii. Indice diſci mobilis dici propoſito applicato, apparet Solem verſari in 15 gradu Cancri. Converſo ergo globo terræ, donec meridianus locum Solis ſtringat, video eum interſecare æquinoctialem in grad. 106, ſcrup. 17. tanta eſt aſcenſio recta Solis ad diem oblatum.

Exem-

Exemplum in ſtellis.

Si quærenda ſit aſcenſio recta *Arcturi*; colloco prius eam ſuo loco in ſphæra. Tum converſo globo donec meridianus æquatorem interſecet ſub ſtella, invenio in meridiano verſari gradus æquinoctialis, 209, ſcr. 48. Tantam dico eſſe aſcenſionem rectam *Arcturi*.

XVI. AROBLEMA.

Aſcenſionem ac deſcenſionem obliquam invenire in Sole & fixis.

SI globus terræ convertatur donec latus horizontis orientale ſtringat Solem aut fixam; gradus æquatoris ſimul in horizonte conſtitutus oſtendit aſcenſionem obliquam quæſitam. Eodem modo ſi latus horizontis occidentale volvatur ad Solem aut fixam, gradus æquatoris horizontem ſtringens indicat obliquam deſcenſionem. *1 partis problema XIX.*

Exemplum in Sole.

Exploranda ſit aſcenſio ac deſcenſio Solis obliqua Amſtelodami ad diem 7 Iulii. Horizonte juxta loci latitudinem, indice diſci 7 diei Iulii, & Sole in 15 gradu Cancri, diſpoſitis; verte globum terræ, donec orientalis horizontis limbus ſtringat Solem, & videbis ab horizonte abſcindi gradus æquatoris 76, ſcrup.

ſcrup. 15, pro aſcenſione Solis obliqua. Dehinc converſo globo terræ, donec latus horizontis occidentale ſtringat locum Solis, invenies ſimul horizontem obtinere gradus æquatoris 136. min. 19. pro deſcenſione obliqua Solis iſto die.

Exemplum in fixis.

Detur inquirenda aſcenſio ac deſcenſio obliqua Arcturi in Horizonte Amſtelodamenſi, Stellam prius ſuo loco diſpono in ſphæra, & horizontem ad elevationem Poli Amſtelodamenſem: tum converſo globo terræ donec orientalis horizontis limbus ſtellam contingat, invenio ſimul eum obtinere gradus æquatoris 179, ſcrup. 42, pro aſcenſione obliqua. Inde revoluto globo terræ donec ſtella verſetur in limbo horizontis occidentali, invenio eum tangere gradus æquinoctialis 239, ſcr. 29, pro deſcenſione ſtellæ obliqua. Eadem praxis obſervanda eſt in omnibus aliis fixis.

XVII. *PROBLEMA.*

Gradum eclipticæ qui cum ſtellis meridianum tranſit, aut ſupra horizontem aſcendit in ſphæra recta, inveſtigare.

I *partis problema* XX.

STella aliqua ſuo loco diſpoſita, exempli loco Arcturo, converte globum terræ

terræ donec illi appoſitus ſit meridianus; ac reſpice quis gradus eclipticæ ſimul verſetur in meridiano, & invenies hic 2 gradum Scorpii, cum quo Arcturus ſupra horizontem ſcandit in ſphæra recta.

XVIII. PROBLEMA.

Cum quo gradu ecliptica quævis ſtella oriatur, & occidat in ſphæra obliqua, explorare.

HOrizonte in ſeptentrione compoſito ad elevatiouem Poli loci dati, & ſtella ſuum locum in ſphæra obtinente, verte globum terræ donec latus horizontis orientale ſtellæ applicetur; & videbis quis gradus eclipticæ ſimul horizontem obtineat, & cum tali ſtella ſupra eum aſcendat. Inde volve globum donec ſtella verſetur in occidentali horizontis latere; & cernes quiſnam eclipticæ gradus ſimul horizontem teneat & cum tali ſtella deſcendat. 1 *partis problemæ* XXI.

XIX. PROBLEMA.

Horam ortus & occaſus Solis indagare ad datum anni tempus, & quamlibet latitudinem.

PRo exemplo inquiremus, quo tempore Sol Amſtelodami oriatur die 30 Iulii. Indicem diſci mobilis applica 30 diei Iulii, & videbitur Sol in 7 gradu Leonis. Inde horizontem in ſeptentrione infra 1 *partis problema* XXII.

Polum

Polum deprime grad. 52, min. 23, quanta eſt latitudo Amſtelodamenſis, & verte globum terræ donec meridianum Sol occupet, indicemque adjunge horæ duodecimæ in cyclo horario. Tum volve globum terræ donec latus horizontis orientale Solem ſtringat, eumque in hoc ſitu retine, & reſpice quam horam oſtendat index: invenies horas 4, min. 17 poſt mediam noctem, pro tempore ortus Solis.

Ad inveniendum horam occaſus Solis: indice ut ante compoſito, verte globum terræ donec latus horizontis occidentale apponatur Soli, & oſtendet index horas 7, ſcrup. 43 poſt meridiem, pro tempore occaſus Solis ad diem propoſitum.

Quomodo tam ortus quam occaſus Solis inveniatur per gradus æquatoris, & aſcenſionem obliquam, vide in problemate XXII partis primæ.

XX. *PROBLEMA.*

Longitudinem dierum & noctium invenire quovis loco & tempore.

I partis problema XXIII.

EXempli loco inquiremus longitudinem diei & noctis Amſtelodami ad diem 30 Iulii. Sole & horizonte ut in antecedente problemate, compoſitis, converte globum terræ donec limbus horizontis orientalis ſtringat locum Solis, indicemque

indicemque applica horæ duodecemæ: inde volve globum terræ in ortum, donec limbus horizontis occidentalis locum Solis attingat, & videbis indicem ab hora 12 percurrisse horas 15, scrup. 26 pro longitudine diei.

Ad inveniendam longitudinem noctis, volve limbum horizontis occidentalem ad locum Solis, indicemque appone horæ 12: tum converte globum in ortum, donec limbus horizontis orientalis stringat Solem; & ostendet index horas 8, min. 34 elapsas, pro longitudine noctis, ad tempus propositum.

XXI. *PROBLEMA.*

Horam ortus & occasus stellæ alicujus inquirere ad quodvis tempus & locorum latitudinem.

SI investigandum sit qua hora *Sirius* Amstelodami supra horizontem ascendat, aut infra eundem descendat ad diem 26 Decembris: horizontem dispone ad latitudinem illius urbis, stellam suo loco, & indicem disci mobilis ad 26 diem Decembris, & versabitur Sol in 5 gradu Capricorni. Tunc converte terram, donec meridianus apponatur loco Solis, indicemque applica horæ duodecimæ. Mox volve globum terræ donec orientalis horizontis

1 *partis problema* XXIV.

horizontis margo tangat *Sirium*, & oſtendet index horas 7, ſcrup. 40 poſt meridiem pro tempore quo Sirius iſto die ſcandit ſupra horizontem, aut quod rectius dici queat, quo horizon deſcendit infra ſtellam. Revolue deinceps globum terræ, donec limbus horizontis occiduus ſtellam tangat, & oſtendet index horas 4, ſcrup. 35 poſt mediam noctem, pro tempore quo ſtella infra horizontem deſcendit, aut potius quo horizon ſupra ſtellam elevatus è conſpectu noſtro eam aufert. Ex invento autem tempore ortus & occaſus ſtellæ notari poteſt, eam horis 8, ſcrup. 55 verſari ſupra horizontem, & horis 15. ſcr. 5 infra eum. Atque eodem uti licet proceſſu in omnibus aliis ſtellis aut cæli ſignis.

XXII *PROBLEMA.*

Quænam ſtellæ ad datam latitudinem nunquam oriantur aut occidant, quæ item horizontem ſtringant non orientes aut non occidentes, & quænam per Zenith tranſeant, invenire.

I *partis problema* XXV.

HOrizontem ad boream infra Polum deprime juxta latitudinem loci tui, & converte globum terræ circa ſuum axem. Videbis partem cæli intra circulum à borealiſſimo horizontis puncto circa Polum

Polum deſcriptum comprehenſam, nunquam deſcendere ſub horizontem; & contra partem cæli contentam circulo à puncto horizontis auſtraliſſimo deſcripto, nunquam ſupra eum aſcendere. Item omnes ſtellæ, quæ intra circulum circa Polum conſpicuum deſcriptum collocari poſſunt, non occidunt, quæ vero intra circulum deſcriptum circa Polum latentem poſſunt diſponi, non oriuntur. Omnes autem, quæ locis ſuis diſpoſitæ ſupra horizontem inter convertendum globum terræ eum ſtringunt; deſcendunt uſque ad horizontem, ſed non occidunt: quæ vero ſub horizonte diſpoſitæ ſuis locis eundem dum convertitur, attingunt; ad horizontem uſque aſcendunt, ſed nunquam oriuntur. Denique omnes illæ quæ locis ſuis diſpoſitæ, dum ſphæra vertitur, tanguntur à Zenith; quotidie quoque per Zenith tranſeunt.

XXIII. *PROBLEMA.*

Differentiam temporis inter ortum aut occaſum duarum ſtellarum aut ſignorum cæleſtium inveſtigare ad quamvis latitudinem.

VT inuenias quantum intercedat temporis inter ortum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis* in horizonte Amſtelodamenſi 1 *partis problema* XXVI.

damenſi

damenſi (quem pro exemplo hic ſumimus, quia aliorum omnium locorum par eſt ratio) horizontem ad latitudinem illius urbis, & ſtellas ſuis locis diſpone; tum converte globum terræ donec *Aldebaran* tangat horizontem ortivum, indicemque applica horæ duodecimæ. Inde ulterius convolve globum, donec *Spica Virginis* tangat horizontem ortivum, eumque firma, & reſpice quot horas monſtret index; invenies horas 11, ſcr. 4, pro tempore quod intercedit inter ortum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis*.

Tempus autem quod inter occaſum *Aldebaræ* & *Spicæ Virginis* elabitur, ſic habebis. Horizontis limbum occiduum adjunge Aldebaræ, indicemque horæ 12; tum converte globum terræ in ortum, donec idem horizontis limbus tangat ſpicam Virginis; ac vide quot horæ monſtrentur ab indice; invenies horas 6, ſcr. 37, quibus ſpica poſt Aldebaran occidit.

Quomodo idem inveniatur per aſcenſionem & deſcenſionem obliquam, vide problemate XXVI partis primæ.

XXIV. PROBLEMA.

Initium & finem crepuſculi matutini ac veſpertini ad omnia loca explorare.

IN

IN exemplum quorumlibet terræ locorum inquiramus quando incipiat crepuſculum matutinum Amſtelodami ad diem 5 Octobris. Horizontem ad boream infra Polum deprime juxta latitudinem Amſtelodamenſem, indicemque diſci mobilis appone 5 dici Octobris; verſabitur Sol in 12 gradu Libræ quem iſto die occupat: Inde converte globum terræ, donec meridianus apponatur Soli, & adjunge indicem horæ 12. Tum volve globum in occaſum, donec 18 gradus Verticalis in occidente ſupra horizontem attingat gradum eclipticæ Soli oppoſitum, nempe 12 gradum Arietis; & Sol ad orientem verſabitur in principio diluculi 18 gradibus ſub horizontem depreſſus. Vide ergo quam horam oſtendat index, & offendes horas 4, ſcr. 26 poſt mediam noctem pro tempore quo incipit crepuſculum matutinum Amſtelodami ad dictum diem. 1 *partis problema* XXVII.

Ad habendum finem crepuſculi veſpertini die & loco jam dictis; horizonte, Sole, indiceque ut ante compoſitis, verte globum terræ donec 12 gradus Arietis Soli oppoſitus in oriente ſupra horizontem tangat 18 gradum Verticalis: & verſabitur Sol ad occidentem infra horizontem

zontem gradibus 18, in termino ſcilicet crepuſculi veſpertini, plane ut in ipſo cælo. Vide tum quot horas monſtret index, & oſtendes horas 7, ſcr. 34 poſt meridiem, pro tempore quo Amſtelodami crepuſculum veſpertinum deſinit ad dictum diem.

XXV. *PROBLEMA.*

Triplicem ortum & occaſum ſtellarum, Coſmicum, Acronycum, & Heliacum invenire.

I partis problema XXVIII.

AD inveniendum quo tempore anni ſignum aliquod Zodiaci Coſmice oriatur, & occidat Chronice, exempli loco ſume initium Leonis. In calendario quære initium Leonis, & videbis ei reſpondere 23 dic Iulii, pro tempore quo Sol in tali ſigno verſari cernitur. & cum illo Coſmice oritur, ac Chronice deſcendit.

Vt ſcias quando idem ſignum Chronice aſcendat & Coſmice deſcendat: quære in calendario principium Aquarii, initio Leonis oppoſitum,& videbis ei adjunctum 20 diem Ianuarii, quando Sol iſtud ſignum obtinere cernitur, & principium Leonis

Leonis Chronice oritur, occidit Cosmice.

Ortum Cosmicum & Chronicum, ut in stellis extra ecliptican sitis deprehendas, exempli causa, Amstelodami in *Arcturo*: per VIII problema eam suo loco dispone in sphæra; & verte globum terræ, donec orientalis margo horizontis stellam attingat, ac respice quis gradus ecliptice simul horizontem occupet: invenies 30 gradum Virginis cum quo Arcturus Amstelodami Cosmice oritur. Tempus quo Sol eum gradum attingit, invenitur esse per antecedentia die 22 Septembris. E regione Sol in ecliptica videtur obtinere 30 gradum Piscium, quem addit die 19 Martii, quo tempore stella ista oritur Chronice.

Occasum Arcturi Chronicum Amstelodami sic invenies. Verte globum terræ, donec limbus occidentalis horizontis tangat stellam, ac respice quis ecliptice gradus versetur in horizonte. Invenies 5 gradum Capricorni, quem Sol ingreditur die 26 Decembris, quando stella occidit Chronice. E regione cernes Solem versari in 5 gradu Cancri, quem adit die 26 Junji: quo tempore Arcturus occidit Cosmice.

Vt invenias stellæ alicujus, puta Arcturi

ortum Heliacum ad latitudinem boream grad. 52, ſcrup. 23. Stella ſuo loco, & horizonte ad latitudinem datam diſpoſitis, verte globum terræ donec limbus orientalis horizontis ſtellam ſtringat, eumque obfirma. Inde ad latus ejus occiduum converte Verticalem huc illuc, donec invenias gradum eclipticæ, qui 12 Verticalis gradibus (quia Arcturus eſt ſtella primæ magnitudinis) elevatus ſit ſupra horizontem; & occurret tibi 11 gradus Arietis. Oppoſitus ergo gradus 11 Libræ, 12 gradibus ſub horizontem eſt depreſſus in oriente, & refert locum Solis quem is occupat ſtella Heliace oriente. Hunc quære in calendario, & oſtendet diem adjunctum 4 Octobris, quo anni tempore contingit ortus Arcturi Heliacus.

Ad eandem latitudinem ut habeas occaſum Heliacum: converte terram, donec occidentalis limbus horizontis Arcturo applicetur, eamque firma. Tum ad latus orientale explora per Verticalem quis eclipticæ gradus extollatur 12 gradibus ſupra horizontem. Invenies 10 gradum Geminorum: cui oppoſitus 10 Sagittarji, in occaſu 12 gradibus verſatur ſub horizonte, & indicat locum, quo à Sole obſeſſo Arcturus Heliace occidit, &

per

per antecedentia tempus anni, nempe diem 2 Decembris.

XXVI. *PROBLEMA.*

Azimuth Solis omni tempore inquirere.

AZimuth Solis ut inveniatur ad tempus datum, exempli causa, die 26 Maji Amstelodami hora 8 ante meridiem; compone horizontem ad elevationem ejus loci, indicemque disci mobilis adjunge dici 26 Maji, eritque Sol in 5 gradu Geminorum. Hinc verte globum terræ, donec meridianus applicetur Soli, & appone indicem horarium horæ 12: tum volve iterum globum ad occasum, donec index in cyclo ostendat horam 8 ante meridiem, aut meridianus pertransiverit gradus æquatoris 60, pro horis 4, eumque ita positum firma. Circulum denique Verticalem ad orientem advolve Soli, & vide ubi intersecet horizontem: invenieisque gradus 79, scrup. 36, àmeridie ad ortum, pro Azimutho Solis ad tempus propositum. 1 *partis problema* XXIX.

Ad inveniendum Azimuth Solis ex data altitudine: pono die 20 Augusti observatam esse Amstelodami altitudinem Solis supra horizontem graduum 20; & ex ea

cupio ſcire ipſius Azimuth. Horizonte ut ante, indiceque diſci mobilis ad 20 diem Auguſti in calendario compoſito, video Solem verſari in 20 gradu Leonis. Inde converto limbum horizontis ortivum ad Solem,& Verticalem ultra citraque,donec Sol aut 27 gradus Leonis, in Verticali obtineat 20 gradus altitudinis: ac reſpiciens ubi Verticalis ſecet horizontem, offendo gradus 77, ſcr 16 à meridie in orientem, pro Azimutho Solis ad tempus datum.

XXVII. *PROBLEMA.*

Azimuth ſtellarum invenire.

I *partis problema* XXIX.

AD inveniendum ſtellæ Azimuth ad datam horam, exempli loco, claræ in Aquila, ad diem 26 Maji, veſperi hora undecima Amſtelodami; horizontem ad elevationem Poli, Solemque in ecliptica ad 5 gradum Geminorum compone, ac verte globum terræ donec meridianus adjungatur Soli, inidcemque applica horæ 12. Hinc ſtellam loco ſuo diſpone in ſphæra, & volve globum terræ in ortum, doncc index percurrat horas 11 pro tempore veſpertino, & firma globum. Tum adjunge

adjunge Verticalem ſtellæ, & reſpice ubi is horizontem interſecet: invenieſque gradus 83, ſcr. 11 à meridie in ortum, pro Azimutho quæſito.

Vt habeas ſtellæ Azimuth per datam altitudinem: pone exempli gratia *Regulum* Amſtelodami obſervatum eſſe ab auſtro ad occaſum in altitudine ſupra horizontem graduum 25. Stellam diſpone ſuo loco & horizontem ad latitudinem Amſtelodamenſem: tum verte globum terræ, & Verticalem in occidentali parte horizontis huc illuc promove, donec ſtella in Verticali obtineat 25 gradus altitudinis ſupra horizontem: & tranſibit Verticalis per gradus horizontis 79, ſcrup. 47, ab auſtro ad occaſum, pro Azimutho ſtellæ ad talem altitudinem.

XXVIII. *PROBLEMA.*

Almucantarath aut circulos altitudinum invenire in Sole.

1 *partis problema* xxx.

VT habeatur Almucantarath Solis ad tempus datum, exempli cauſa Amſtelodami Kalendis Maji mane hora 9. Horizonte, indiceque in calendario compoſitis, prout ſæpe jam dictum eſt, videbi-

tur Sol in 11 gradu Tauri. Converte terram donec meridianus apponatur Soli, & loca indicem horarium in hora 12. Mox volve terram in occasum, donec index in cyclo horario percurrat horas 3, seu 9 matutinam ostendat, sphæramque retine immobilem. Hinc adjunge verticalem ad ortum loco Solis, & ab horizonte numera in eo sursum usque ad Solem aut 11 gradum Tauri, & invenies gradus 38, min. 54 pro altitudine Solis supra horizontem, sive circulo Almucantarath quem eo tempore contingit.

Idem invenitur per notum Azimuth, hoc pacto. Pone observatum esse ad eundem locum & tempus Solis Azimuth grad. 45, à meridie in orientem. Verticalem ad orientale horizontis latus dispone gradibus 45 ab austro ad ortum, & verte globum terræ, donec verticalis applicetur Soli, eoque mobili manente, numera in verticali ab horizonte usque ad Solem, & invenies gradus 44, min. 47 pro altitudine ejus, aut circulo Almucantarath quem ad tale Azimuth obtinet.

XXIX. PROBLEMA.

Quovis tempore inquirere altitudinem ſtellarum ſupra horizontem.

ID fit uti in Sole, aut per datum tempus, aut per motum Azimuth. Vt ad datum tempus invenias altitudinem ſtellæ, ſume in exemplum lucidam Lyræ, cujus altitudo ſupra horizontem inveſtiganda ſit ad 1 diem Maji veſperi horæ 11. Horizonte, indice diſci mobilis, & Sole diſpoſitis ut in problemate antecedente, meridianum applica Soli, indicemque in cyclo horæ 12. Tum ſtellam ſuo loco diſpone in ſphæra, & converte globum terræ in ortum, donec index oſtendat horam 11, aut meridianus undecies 15, hoc eſt, 165 gradus percurrat in Æquinoctiali. Serva globum immotum, & traduc verticalem per lucidam Lyræ, ac numera in verticali ab horizonte ad ſtellam; invenies gradus 39, ſcrup. 27, pro altitudine ejus ad tempus propoſitum. 1 *partis problema* XXX.

Eandem ſtellæ alicujus altitudinem ut ex Azimutho habeas, pone eodem loco & tempore obſervatam eſſe claram in Aquila (quæ & *Vultur* dicitur) in plaga ooſt-ʒuɣd ooſt: hoc eſt, gradibus 67 ½ à meri-

die ad orientem ſtella loco ſuo, &horizonte ad latitudinem Amſtelodamenſem compoſitis, colloca verticalem in gradibus horizontis 67 ½ (quantum erat ſtellæ Azimuth) ab Auſtro ad ortum: ac tum converte globum terræ donec verticalis ſtellam ſtringat, eumque retine immobilem, ac vide quot gradus ſint in verticali inter horizontem & ſtellam, invenies grad. 26, min. 3 pro altitudine ejus ſupra horizontem.

XXX. PROBLEMA.

Sphæram ad ſitum cæli quolibet tempore componere.

1 partis problema XXXI.

ABſolvitur illud aut per notam altitudinem, aut Azimuth Solis de die; aut per altitudinem cognitam & Azimuth ſtellarum de nocte. Item tam de die quam de nocte, per horam notam.

De die per altitudinem Solis, hoc modo. Pone Kalendis Maji ante meridiem obſervatam eſſe Solis altitudinem Amſtelodami graduum 10, Horizonte ad latitudinem Amſtelodamenſem ſub Polo depreſſo, indiceque collocato in 1 die Maji, videtur Sol occupare 11 gradum

Tauri.

Tauri. Converte ergo globum terræ & circulum verticalem ad orientale latus horizontis, donec Sol supra horizontem contingat 10 verticalis gradum, globumque firma. Sol ergo, & stellæ omnes quas tunc locis suis dispones, respectu horizontis simul cum omnibus sphæræ circulis eum habebunt situm, quem revera habent in cælo ad horizontem mundanum.

Per Azimuth Solis hoc pacto. Pone ad prædictam diem ante meridiem, Solem Amstelodami observatum esse grad. 64 à meridie ad orientem. Eo igitur ad locum suum reducto, verticalem dispone in horizonte 64 gradibus ab austro ad ortum, & verte globum terræ, donec verticalis stringat Solem: & habebit is cum omnibus circulis sphæræ eam habitudinem ad horizontem, quam habent circuli cælestes.

De nocte illud fit per stellarum altitudinem hac ratione. Sit Amstelodami in orientali parte cæli observata altitudo *Aldebaræ* supra horizontem graduum 25. Stella loco suo posita & horizonte reducto ad latitudinem Amstelodamensem, verte globum terræ, & verticalem in orientali parte horizontis, huc illuc, donec ejus gradus 25 tangat stellam. Quascumque

que ergo ſtellas ſuis locis diſpoſueris, eæ, ut & omnes ſphæræ circuli, ſe habebunt ad horizontem, prorſus ut in ipſo cælo.

Per Azimuth ſtellarum ſic. Obſervata ſit eadem fixa grad. 50, ab auſtro ad ortum. Stella ergo ſuo loco poſita, colloca verticalem in horizonte 50 gradibus à meridie ad ortum, & verte globum terræ, donec verticalis ſtellam ſtringat: & habebunt omnes circuli eam diſpoſitionem ad horizontem ſphæræ, quam obtinent ad horizontem mundi.

Per horam cognitam tam interdiu, quam noctu, hoc modo. Sume pro exemplo 15 diem Novembris veſperi hora 9, eique impone indicem diſci mobilis ita ut Sol obtineat gradum 13 Scorpii. Tum converte globum terræ donec meridianus apponatur Soli, indicemque horarium applica horæ 12. Inde volve globum in ortum donec index monſtret horam 9 pomeridianam, eumque obfirma. Omnes ergo ſphæræ circuli, & ſtellæ, quas ſuis locis diſpones, tam ſupra quam infra horizontem ita ſitæ erunt, quemadmodum in cælo reſpectu horizontis mundani.

XXXI. *PROBLEMA.*

Stellas in cœlo beneficio ſphæræ cognoſcere.

SVme illud explorandum eſſe ad certum tempus, exempli cauſa, Amſtelodami die 23 Decembris veſperi hora 9 Sphæram prius (per antecedens problema) compone ad ſitum cæli pro hora data, quæ ubi advenerit, obſerva in cælo notabiliores aliquot ſtellas: videbis unam valde fulgidam, quaſi 18 gradibus ab auſtro diſtantem in ortum, & 20 gradibus altam ſupra horizontem. Hujus notitiam ut tibi acquiras; verticalem in orientali parte horizontis à meridiano colloca verſus ortum gradibus 18, & unum è circulis longitudinum impone 20 gradui verticalis, ac reſpice quænam ſtella in circulo longitudinis obtineat 20 gradum verticalis; invenies eam eſſe *Syrium*. Nota quoque an ille circulus longitudinis in ecliptica eundem Sirium monſtret. Quod ſi ſic, plenarie certus eris, eam eſſe fulgidam ſtellam in óre canis majoris quæ *Syrius* dici ſolet. Eadem ratio obſervandi uſurpatur in omnibus ſtellis fixis.

1 *partis problema* XXXI.

XXXII. PROBLEMA.

Longitudinem & latitudinem ſtellarum invenire in ſphæra.

1 partis problema XXXIII.

QVære ſtellam in ecliptica, cujus longitudinem ac latitudinem vis explorare, exempli loco eam quæ eſt in capite *Andromedæ*: invenies eam verſari in gr. 9, min. 7 Arietis, quæ eſt ejus longitudo; & numerando in circulo longitudinis ab ecliptica ſurſum, habebis gradus 25, ſcr. 42 pro latitudine borea. Item, quære in ecliptica *Syrium*, invenies eum occupare grad. 9, min. 25 Cancri pro longitudine; & numerando à medio circuli longitudinis deorſum uſque ad ſtellam, habebis gr. 39, ſcr. 30, pro ejus latitudine auſtrali.

XXXIII. PROBLEMA.

Ex data Solis altitudine, invenire ejus Azimuth, & horam diei ad quodvis tempus.

1 partis problema XXXIV.

POne obſervatam eſſe Amſtelodami Solis altitudinem ſupra horizontem ad diem 7 Iulii mane, grad. 22, & per eam

inveſtigandum ipſius Azimuth atque horam diei. Horizontem primo ad boream diſpone pro elevatione Amſtelodamenſi, indicemque diſci mobilis adjunge 7 diei Iulii, & verſabitur Sol in 15 gradu Cancri. Tum meridianum Soli applica, indicemque horarium horæ 12; ac verte globum & verticalem in horizonte huc illuc, donec 22 gradus verticalis ſtringat Solem, globumque tene immobilem. Oſtendet index horarius horam 6, min. 28, pro tempore à media nocte elapſo, & verticalis in horizonte grad. 99, min. 2, pro Azimutho Solis verſus orientem.

XXXIV. PROBLEMA.

Ex dato Azimutho Solis, inquirere ejus altitudinem ſupra horizontem & horam diei.

OBſervatus ſit exempli gratia Sol Amſtelodami die 26 Maii mane, in plaga oostzuydoost, hoc eſt 62½ gradibus ab auſtro ad ortum, & quæratur ex ea altitudo ejus ſupra horizontem, & hora diei. Horizontem ſub Polo deprime ad elevationem quam is habet Amſtelodami, & impone indicem diſci mobilis die 26 Maii, videbitur

1 partis problema XXXV.

videbitur Sol versari in gradu 5 Geminorum. Tum advolve meridianum soli, indicemque horæ 12 in cyclo horario, item verticalem in horizonte plagæ oostzuydooost, hoc est, gr. 67½ ab austro in ortum: ac verte globum terræ in occasum, donec verticalis stringat Solem aut 5 gradum Geminorum, cumque retine immobilem. Ostendet index in cyclo horam 8, scr. 52, pro tempore matutino; & pars verticalis inter Solem & horizontem erit graduum 42, min. 23, quanta tum est Solis supra horizontem altitudo.

XXXV. *PROBLEMA.*

Ex data stellarum altitudine investigare earum Azimuth & horam noctis.

I partis problema XXXVII.

SUppone, pro exemplo, die 29 Januarii vesperi *Regulum* Amstelodami in orientali cæli parte observatum esse in altitudine supra horizontem graduum 30, & ex ea inquirendum ipsius Azimuth & horam diei. Horizonte composito ad latitudinem Amstelodamensem, indiceque disci mobilis ad diem 29 Januarii, versari videbitur Sol in 10 gradu Aquarii. Meridianum

ridianum ergo ſoli adjunge & indicem horarium horæ duodecimæ; ac verte globum terræ in ortum, & verticalem huc illuc in orientali horizontis limbo, donec 30 gradus verticalis tangat locum ſolis, globumq; tene immotum: & tranſibit verticalis in horizonte per gradus 72, ſcr. 26 ab auſtro in ortum, pro Azimutho ſtellæ: index vero monſtrabit horas à meridie 11, min. 21 pro tempore quæſito.

XXXVI. PROBLEMA.

Ex cognito ſtellarum Azimutho, invenire earum altitudinem & horam noctis.

EXempli gratia, die 29 Januarii, viſa eſt veſperi ſtella clara in cane minori, dicta *Procyon*, Amſtelodami in plaga cæli zuydoost; & quæritur hinc altitudo ejus ſupra horizontem, cum hora noctis. Indice in calendario die 29 Januarii impoſito, & horizonte ad latitudinem Amſtelodamenſem directo; Procyone item ſuo loco hærente in ſphæra, meridianum applica ſoli, indicem horarium horæ 12, & verticalem in orientali plaga horizontis, gradui 45 ab auſtro in orientem. Inde converte

1 partis problema XXXVIII.

converte globum terræ in occaſum, donec verticalis ſtringat Procyonem; eumque obfirma, ac numera in verticali ab horizonte ad ſtellam; invenieſque gradus 35, ſcr. 22 pro altitudine ejus; & oſtendet index in cyclo horario horas 10 min. 30 poſt meridiem, pro quæſito tempore.

XXXVII. *PROBLEMA.*

Horam noctis invenire per duas ſtellas verſantes in eodem Azimutho.

x partis problema XXXVII.

Die 26 Maii veſperi viſæ ſunt Amſtelodami in eodem Azimutho lucida *Lyræ* & clara *Aquilæ* quæ & *Vultur* dicitur, quæritur quænam tunc fuerit hora. Indicem diſci mobilis in calendario impone dici 26 Maji, eritque Sol in 5 gradu Geminorum. Meridianum Soli applica, indicemq; horarium horæ 12. Tum altiorem è ſtellis, ut hic *Lyram* ſuo loco diſpone, & verticalem in tali Azimutho quale fere viſus tibi eras obſervare: inde converte globum donec ille verticalis Lyram ſtringat, eumque obfirma, & claram quoque Aquilæ ſuum transfer in locum. Quod ſi ea ſimul tunc attingat verticalem, habebis

bebis quod quærebas: ſin minus; & verticalis ſit debito propior aut remotior à meridie, Lyram rurſus ſuo loco colloca, & verticalem magis minuſve ad meridianum volve, ac verte globum donec is denuo ſtringat Lyram, eumque obfirma, tum Vulture quoque ad locum ſuum reducto, tenta num incidat in verticalem. Id toties effice volvendo hac illac verticalem in horizonte, donec ambæ ſtellæ ſuis locis inhærentes verticalem ſtringant. Hoc autem obtento, vide quam horam monſtret index, invenieſque à meridie elapſas eſſe horas 13, ſcrup. 23, ita ut tum fuerit hora 1, min. 23 poſt mediam noctem.

XXXVIII. PROBLEMA.

Horam noctis indagare per ortum & occaſum ſtellarum, item per earum appulſum ad meridianum, tam in meridie quam in ſeptentrione.

SStellam prius diſpone ſuo loco, indicem in calendario applica ad diem propoſitum, meridianum ad Solem, indicemque horarium horæ 12. Converſa ergo

I *partis problema* XL.

ergo terra donec ſtella attingat limbum horizontis orientalem, oſtendet index horam ortus ſtellæ; aut donec ea tangat limbum horizontis occidentalem, & monſtrabit index horam occaſus ejus. Item, ſi meridianum ſtellæ adjungas ad parte meridiei aut ſeptentrionis, monſtrabit index horam appulſus ejus ad meridianum in meridie aut ſeptentrione.

Exemplum.

Primo die Maji obſervata eſt *Spica Virginis* veſperi in meridiano Amſteloda. mi, & quæritur quænam tum fuerit hora. Horizontem dirige juxta latitudinem Amſtelodamenſem, *Spicam* diſpone ſuo loco, diſci indicem in calendario primo diei Maji applica, horarium vero horæ duodecimæ, inde volve globum terræ in ortum, donec meridianus attingat *Spicam Virginis*, eumque ſerva immobilem, & videbis indicem monſtrare horas 10, ſcr. 32 poſt meridiem, pro tempore quæſito.

Quomodo idem fiat per numeros aſcenſionis rectæ, vide problemate XL partis primæ.

XXXIX. PROBLEMA.

Quovis tempore invenire altitudines & Azimutha Solis & stellarum, ad omnes diei horas.

SCire volens, exempli causa, quam altitudinem atque Azimuth Sol obtineat Amstelodami ad 1 diem Maji, mane hora 9: horizonte & Sole ut in præcedentibus compositis, advolve meridianum Soli, indicemque horarium horæ 12. Tum converte globum terræ in occasum, donec index percurrat horas 3, monstretque 9 ante meridiem, & obfirma globum. Inde verticalem adjunge Soli, & invenies in horizonte inter meridianum. & verticalem grad. 60, scr. 42 à meridie in ortum, pro Azimutho Solis: & in verticali in horizontem Solemque grad. 38, scrup. 41, pro altitudine ejus ad tempus propositum. *1 partis problema XLI.*

Idem ut inveniatur in fixis, quæramus exempli loco, quam habeat *Regulus* altitudinem & Azimuth die 29 Januarii vesperi hora 11, min. 20, Amstelodami. Horizonte ad latitudinem ejus urbis, stella loco suo in sphæra, indiceque disci

ad diem datum disposítis, videtur Sol in 10 gradu Aquarii. Huic Solis loco applica meridianum, indicemque horarium horæ 12; & verte globum terræ in ortum, donec index permeat hora 11, min. 20 post meridiem, eumque retine immobilem. Inde verticalem traduc per stellam, & invenies in horizonte inter meridianum & verticalem gradus 72, scr. 26, pro ejus Azimutho: in verticali autem intra horizontem & fixam gradus 30; pro ejus altitudine ad datum tempus.

XL. *PROBLEMA.*

Quolibet tempore indagare differentiam temporis inter duo terræ loca, & quænam sit hora in aliis regionibus.

1 *partis problema* LII.

AD inveniendum discrimen temporis inter duo loca in terra: meridianum primo in æquatore adjunge numero longitudinis loci occidentalioris, indicemque appone horæ 12: deinde converte globum terræ in occasum, donec perveniat meridianus in æquatore ad numerum longitudinis loci orientalioris, & monstrabit index discrimen temporis quod est inter utrumque locum.

Vt explores illud ad datam diei horam, exempli gratia, ut invenias quota hora sit

in

in civitate Indiæ Orientalis Bantam, cum Amſtelodami eſt ſecunda poſt meridiem; meridianum in æquatore adjunge gradibus longitudinis Amſtelodamenſis qui ſunt 22 ½, indicemque horæ 2 poſt meridiem; ac verte globum terræ donec attingat meridianus in æquatore gradus longitudinis civitatis Bantam 130, & min. 35; & monſtrabit index horam, 9 min. 12 poſt meridiem, qualis tum eſt in Bantam. Eodem tempore ſi ſcire velis quota ſit hora Limæ in regione Peru; indice ut ante in cyclo diſpoſito, verte globum, donec meridianus in æquatore ſtringat numerum longitudinis Limæ, quæ eſt graduum 292, ſcr. 30; & monſtrabit index horam 7, min. 56 matutinam, qualis tum eſt Limæ.

XLI. *PROBLEMA.*

Horam loci noſtri inquirere, Sole aut ſtellis in aliis locis orientibus aut occidentibus, aut ad certam altitudinem ſupra horizontem conſtitutis.

QVære prius per 19 & 21 problema, qua hora Sol, ſtella, aut aliud ſignum cæleſte, 1 *partis problema* XLIII.

cæleſte, aſcendat aut deſcendat, aut ad certam ſupra horizontem altitudinem perveniat in loco quem tibi propoſuiſti. *H*oc invento, quære per præcedens problema differentiam temporis inter illum locum & locum tuæ habitationis: & ſi locus ſit tuo orientalior, ſubtrahe differentiam temporis, ſin occidentalior, adde eam, ad inventam horam, & habebis horam loci tui quam quærebas.

XLII. PROBLEMA.

Horas Italicas inquirere per Solem.

1 *partis problema* xliv.

ID fit aut per notam altitudinem, aut per obſervatum Azimuth. *P*er datam altitudinem hoc pacto. Pone exempli gratia, inquirendum eſſe, quænam ſit hora Italica Amſtelodami ad diem 30 Iulii, à meridie, Sole ſupra horizontem elevato gradibus 30. Horizontem ad boream ſub Polo deprime juxta latitudinem Amſtelodamenſem, indicemque diſci mobilis impone diei 30 Iulii, & verſabitur Sol in 7 gradu Leonis. Tum volve globum donec limbus horizontis occiduus applicetur Soli, & indicem horarium appone horæ 12. Hinc globum terræ revolve in ortum, donec

donec Sol verſetur ad latus meridiani occiduum, & verticalem huc illuc per horizontem occiduum move, donec Sol in eo habeat altitudinem graduum 30, globumque firma, & numera in cyclo horario ab hora 12 quam index primo monſtrabat conſequenter, uſque ad ipſum indicem, & invenies elapſas eſſe horas 20, min. 35, pro hora Italico more numerata ad tempus datum. Per notum Azimuth fit illud hoc modo. Horizonte, Sole, indiceque horario, ut ſupra compoſitis; verticalem impone horizonti ad datum Azimuth, & verte globum terræ in occaſum donec verticalis ſtringat Solem: oſtendet index ut ante horam Italicam quæſitam.

XLIII. *PROBLEMA.*

Horas Italicas indagare per ſtellas fixas.

ILlud quoque non aliter quam in Sole abſolvitur aut per obſervatam altitudinem, aut per notum Azimuth alicujus ſtellæ. Si detur altitudo; ſtellam rius ſuo loco in ſphæra, horizontem pro latitudine loci, Solemque per indicem diſci pro

1 *partis problema* XLIII.

dato die in ecliptica disſpone: tum converte globum terræ donec occidentalis horizontis limbus Solem ſtringat, atque indicem horarium applica horæ 12. Dehinc volve terram in orientem,& verticalem huc illuc in horizonte, donec gradus verticalis conveniens cum altitudine obſervata ſtellam ſtringat; globoque fixo, oſtendet index horam quæſitam.

Dato Azimutho; compone ſtellam horizontem & Solem, ut ante; marginem quoque occiduum horizontis applica Soli, indicem horarium horæ 12; & verticalem in horizonte Azimutho cognito. Tum verte globum terræ, donec verticalis ſtellam ſtringat; ac vide quantum promotus ſit index, invenieſque horam Italicam quam quærebas.

XLIV. *PROBLEMA.*

Horas ab ortu Solis numeratas, ut Noribergenſes &c. inveſtigare.

i partis problema xlvi.

HOræ iſtæ eodem modo, ac ſimili operatione inveniuntur, qua Italicæ, hoc tantum diſcrimine: quod inveſtigantibus horas Noribergenſes orientalis horizontis limbus ſit applicandus Soli, pro occidentali

occidentali, quo utimur inter quærendum horas Italicas. Cæteroquin idem hîc obſervatur proceſſus in Sole & fixis, qui in problemate antecedente.

XLV. *PROBLEMA.*

Horas inæquales, quæ Planetarum horæ vocantur, tam diurnas quam nocturnas quovis tempore reperire

AD inveniendam magnitudinem horæ inæqualis, exempli cauſa, Amſtelodami ad diem 30 Iulii, indicem diſci mobilis diei adjunge, & videbitur Sol occupare 7 gradum Leonis. Horizontem dirige ad latitudinem Amſtelodamenſem, & verte globum terræ donec orientalis horizontis limbus Solem ſtringat, ac reſpice quis gradus ſimul oriatur in æquinoctiali; invenies grad. 103, min. 33, quos annotabis. Tum ulterius volve terram, donec meridianus Soli applicetur, & nota gradum æquatoris verſantem in ortu, habebis gradus 219, ſcrup. 25; ita ut intra 6 horas inæquales (ab ortu ſcilicet Solis ad appulſum ejus ad meridianum) horizon aut meridianus, quod idem eſt, permearit gradus æquatoris 115, ſcrup. 1 *partis problema* XLVII.

ſcrup. 52. Illos divide per 6, & proveniunt pro quavis hora inæquali gradus 19, & ſcrupula fere 17. Ex quo fit evidens, horam inæqualem tum temporis, 17 ſcrupulis horariis & amplius eſſe æquali majorem.

Quantum hora inæqualis de die excedit æqualem. tantum ab ea noctu deficit. Itaque ſi 17 minuta ſubtrahantur ab hora æquali, manent minuta 43 horæ æqualis, quæ tum faciunt horam inæqualem nocturnam.

Inveniuntur autem horæ diei inæquales aut ex data Solis altitudine, aut ex Azimutho; noctis ex altitudine aut noto Azimutho ſtellarum. Vt eas de die invenias, gradum verticalis cum altitudine Solis ſupra horizontem convenientem adjunge Soli, (aut verticalem advolve in horizonte dato Azimutho) ac vide ſi tempus antemeridianum ſit, quot gradus intercedant inter aſcenſionem ſolis obliquam, & punctum æquatoris oriens, aut ſi ſit tempus pomeridianum, quot ſint gradus inter deſcenſionem Solis obliquam & punctum æquatoris occidens, eos divide per totidem gradus quot capit hora ejus diei inæqualis, & quod prodit ex diviſione, indicabit horam dici inæqualem ad datum tempus. Exem-

Exemplum.

Prædicto die 30 Iulii ante meridiem, pono obſervatam eſſe ſolis ſupra horizontem altitudinem Amſtelodami, graduum 40, & cupio ſcire quænam fuerit hora inæqualis. Horizonte & Sole ut ante collocatis, verto globum terræ, donec orientalis limbus horizontis Solem ſtringat, & noto gradus æquatoris ab horizonte abſciſſos 103, min. 33; inde volvo globum terræ in ortum, & verticalem huc illuc in horizonte, donec 40 gradus verticalis Solem attingat ad orientem, & reſpiciens gradus æquatoris verſantes in horizonte, invenio 171, minut, 51, ita ut horizon (per circumvolutionem terræ à primo æquatoris puncto ſeu aſcenſione Solis obliqua) permeaverit gradus æquatoris 68, min. 18. Et quoniam per problema antecedens inventum eſt, horam quamlibet diei inæqualem conſtare illo die ex gradibus æquatoris 19, min. 17; numero à priori puncto invento in æquatore verſus horizontem in ortu, quoties habeantur gradus 19, min. 17, & invenio ter eos contineri in arcu æquatoris invento, ac ſupereſſe gradus 8, min. 43, qui faciunt

27 minuta horæ inæqualis; adeo ut tum temporis fuerit hora inæqualis 3, min. 27, numerando ab ortu Solis. Atque hinc etiam patet quomodo idem perfici queat per notum Azimuth.

Ut horas inæquales de nocte invenias ex altitudine alicujus ſtellæ, eam prius ſuo loco diſpone in ſphæra, ac dein gradum verticalis altitudini reſpondentem ipſi adjunge, aut ſi Azimuth detur, verticalem applica ſtellæ ita ut in horizonte cum obſervato Azimutho conveniat. Tum ſi ſit ante mediam noctem, vide quot gradus intercedant inter deſcenſionem Solis obliquam, & punctum æquatoris ſtringens horizontem in occaſu; ſin vero ſit poſt mediam noctem, quot cadant gradus inter aſcenſionem obliquam Solis, & punctum æquatoris quod in oriente tangit horizontem. Eos divide per tot gradus quot continet hora una inæqualis nocturna; quod prodit oſtendet horam inæqualem noctis: Operatio patet per antecedentia.

Quomodo illud obſolvatur per numeros, & quinam Planetæ ſingulos dies eorumque horas inæquales regere dicantur; vide problemate XLVII partis primæ.

XLVI.

XLVI. *PROBLEMA.*

Locum in terra reperire, cui Sol verſatur in Zenith ad datum tempus.

EXempli cauſa, quære locum terræ cui Soli die 21 Maii verſetur in Zenith, cum Amſtelodami eſt hora matutina $6\frac{1}{2}$, hoc eſt, hora $5\frac{1}{2}$ ante meridiem, Indicem diſci impone diei 21 Maii, & obtinebit Sol gradum 4 Geminorum. Meridianum advolve ſoli, & invenies eum ab æquatore in boream declinare gradibus 21: terra ſic retenta colloca indicem horarium in hora 12, ac vide quis gradus æquatoris verſetur in meridiano. Tum verte globum in occaſum, donec index percurrat horas $5\frac{1}{2}$; permeaverit ergo meridianus gradus æquatoris $82\frac{1}{2}$. Hinc quære locum in Globo terræ gradibus $82\frac{1}{2}$ Amſtelodamo orientaliorem, & latitudinem habentem declinationi grad. 21 ad boream parem; & incides in locum admodum vicinum civitati Zurattæ in India orientali, cui ſol iſto tempore verſatur in Zenith. *1 partis problema XLVI.*

XLVII.

XLVII. PROBLEMA.

Quibus terræ locis Sol oriendo aut occidendo ſtringat horizontem ad quodvis tempus invenire.

1 *partis problema* xlix.

QUoniam id ſolum ſpectat globum terræ, ſine diſcrimine motus illius aut quietis; abſolvitur per vulgarem ſphæram terreſtrem per xlix problema partis primæ. Aut etiam hoc pacto: per antecedens problema reperto loco cui Sol dato tempore verſatur in Zenith, ſume circinum inflexorum crurum, & extende cum in terra ad diſtantiam graduum 90, atque uno crure loco cujus Zenith Sol obtinet impoſito, altero deſcribe in terra circulum: omnes regiones per quas ille tranſit, vident Solem in horizonte, orientales quidem in occaſu occidentem, occidentales in ortu exorientem.

XLVIII. PROBLEMA.

Per radios Solis quovis tempore deprehendere, quibus terræ locis Sol verſetur in horizonte tam oriens quam occidens.

1 *partis problema* L.

GLobus terræ ſuſpenſus ut in primæ partis problemate L, aut ita impoſitus

ſitus parvæ cavitati ut volvi nequeat, & locus habitationis tuæ directe reſpiciat Zenith, axiſque illius parallelus ſit cum reali axe terræ; ſingulis 24 horis cum terra, reſpectu Solis circa axem ſuum convertitur, & ipſius terræ inſtar à lumine Solari undique illuſtratur; ita ut omnia quæ partis primæ problemate L tradita ſunt, in eo notari queant, & obſervari.

XLIX. PROBLEMA.

Quot diverſis locis, tam ejuſdem quam variæ longitudinis latitudiniſque Sol dato tempore ſit æque altus ſupra horizontem, reperire.

HOc Problema, uti duo præcedentia, ad ſolam refertur terram, ſine reſpectu an illa moveatur, an vero cæluni eoque in ipſo globo terreſtri ſic abſolvitur. Pone inventum eſſe locum per XLVI problema, cujus Zenith immineat *Sol*: ei circini crus unum impone, alteroque deſcribe in globo circulum, magnum aut parvum pro lubitu; loca omnia per quæ circulus tranſit, Solem habent æqualiter ſupra horizontem elevatum, quia æqualiter diſtantem habent à ſuo Zenith. Qua de

I *partis problema* LI.

de re latius actum est problemate L partis primæ, quod vide.

L. *PROBLEMA.*

Planetas in sphæra collocare ad datum tempus, atque hoc modo in eorum pervenire notitiam.

I *partis problema* LII

REpertis per problema LII partis primæ ex Ephemeridibus Planetarum locis in cælo ad tempus propositum; exempli causa, Amstelodami die 8 Ianuarii anni 1634; circulum longitudinis in ecliptica applica notæ longitudini, puta Lunæ, in 17 grad. 50 minut. Tauri, & in eo numera latitudinem borealem à medio sursum, grad. 3, scrup. 32, & in termino numerationis habebis verum locum Lunæ. Pro Saturno, loca circulum longitudinis in 17 grad. 7 min. Sagittarii, & supputa in eo latitudinem boream gr. 1, min. 46, habebisque locum Saturni in cælo ad tempus propositum. Vt autem illos in cælo invenias, quære per XXXIX problema in quo Azimutho & altitudine inveniantur ad datum tempus, ac respice ad illa cæli loca; nullo negotio visui tuo incurrent: & hac ratione pervenies ad eorum notitiam.

LI. *PROBLEMA.*

Duodecim cæli domos per ſphæram erigere.

IN hunc finem præpara tibi *circulum poſitionis*, qui meridiano ad borcam & auſtrum affigi queat in communibus ejus interſectionibus cum horizonte, & ſurſum ac deorſum circa extremitates ſuas converti. Ad deſcribendum 12 cæli domicilia, aut figuram cæleſtem ad datum tempus; exempli cauſa prout cælum ſe habuit in Hollandia anno 1571, die 9 Decembris Iuliani, veſperi hora ſexta ad latitudinem grad. 52, minut. 50, hoc eſt, ad locum & tempus nativitatis viri celeberrimi D. *Adriani Metii*, M. D. & ſcientiarum Mathematicarum Profeſſoris in Academia Franekerana: horizontem ad ſeptentrionem ſub Polo deprime ad latitudinem loci grad. 52, minut. 50, Solem colloca in ecliptica ad gradum 27, min. 17 Sagittarii quem tum occupabat. Tum converte meridianum ad Solem, indicemque horarium applica horæ 12, ac volve globum in ortum, donec index oſtendat horam 6 poſt meridiem (aut per meri- 1 *partis problema* LIII.

dianum tranſeant gradus æquatoris 90 numerati ab aſcenſione recta Solis, quæ erat grad. 267, min. 2) & conſtitue eum immobilem. Reſpice ergo ad occidentale latus horizontis, & invenies eum obtinere grad. 267, min. 2 æquatoris, pro aſcenſione obliquæ domus ſeptimæ. Circulum inde poſitionis collaca, ab occidentali latere meridiani, extremitatibus ejus horizontem tangentibus; & numera ab horizonte in æquatore tertiam partem quadrantis ab horizonte & meridiano intercepti, nempe gradus 30, uſque in grad. 297, minut. 2 aſcenſionem obliquam domus octavæ. Huic applica circulum poſitionis, & vide ubi interſecet eclipticam: invenieſque ſectionem cadere in 14 grad. 20 min. Aquarii, quod eſt initium domus octavæ. Numera porro in æquatore alios 30 gradus uſque in grad 327, minut. 2, aſcenſionem obliquam nonæ domus: eique adjunge circulum poſitionis, & ſecabit is eclipticam in grad. 29, minut. 10 Piſcium, initio domus nonæ. Pro cuſpide domus decimæ ſeu medii cæli occupant meridianum grad. 26, minut. 46 Piſcium. Hinc circulum poſitionis transfer ad orientale meridiani latus, & ab eo numera in æquatore tertiam

tertiam partem quadrantis ab horizonte & meridiano intercepti, nempe 30 gradus, invenieſque pro aſcenſione obliqua domus undecimæ grad. 27, min. 2. His impone circulum poſitionis, & ſecabit ille eclipticam in grad. 9, min. 20 Tauri, principio domus undecimæ. Ab hujus domus aſcenſione obliqua numera alios 30 gradus, & terminabitur numeratio in grad. 57, min, 2, pro obliqua aſcenſione domus duodecimæ. Iis gradibus impone circulum poſitionis, & ſecabit is eclipticam in gradu 27, min. 9 Geminorum, pro cuſpide domus duodecimæ. Horizontem obtinet gradus 25, min. 28 Cancri, pro horoſcopo ſeu ſigno aſcendente & initio domus primæ.

Repertis ſex domibus quæ verſantur ſupra horizontem, ſex infra eum conſtitutæ cognoſcuntur per ſigna prioribus oppoſita. Pro cuſpide domus ſeptimæ verſatur in horizonte occiduo gradus 25, minut. 28 Capricorni. Pro initio quartæ ſub horizonte, meridianum tenet grad. 26, min. 46 Virginis; & ſimiliter pro cæteris, prout in problemate LIII partis primæ in tabella videre eſt.

His inventis deſcribe figuram cæleſtem, juxta modum problemate LIII dictæ

partis traditum. Ei vero ut imponas Planetas, quære per LII problema partis primæ loca ipsorum in cælo, ad tempus propositum, & invenies ea sicut exhibet tabella partis primæ pag. 116.

Tum per L problema partis hujus colloca Planetas suis locis in sphæra, ac vide quænam occupent domicilia, invenies que sub horizonte *L*unam & Martem in domo quarta, Venerem, Mercurium & Saturnum in quinta, Solem in sexta. Supra horizontem, Iovem in nona. Singulos ergo dispone suis locis in figura cælesti, & habebis situm cæli undiquaque prædicto tempori congruentem.

LII. PROBLMA.

De præcessione æquinoctiorum, per quam stellæ fixæ videntur suam mutare longitudinem.

Libri I. *caput* I.

TEmpore *Metonis Attici*, circa annum 390 ante nativitatem Christi, prima stella in cornibus Arietis secundum longitudinem versabatur in ipsa sectione æquinoctii verni, seu principio Arietis; quæ post 520 annos, tempore Ptolemæi in eadem latitudine distabat ab æquinoctio in

in longitudine plus quam gradibus 7, & noſtro tempore ultra 28 gradus ab eo receſſit. Ex hoc phænomeno tam veteres quam recentiores concluſerunt, cælum ſtellarum fixarum tardo motu cieri circa polos Zodiaci, velut capite ſexto partis primæ multis declaravimus. Idem ergo cælum octavum quieſcere, juxta hypotheſin Copernicæam, videtur abſurdum & prædictæ experientiæ repugnans. Verum quomodo illud fieri videatur (ut in motu Solis apparente per eclipticam) & tamen revera non fiat, ex ſequentibus licet intelligere.

Capite tertio libri primi ex parte dictum eſt, duos annuos terræ motus, unum circa Solem ab occaſu in ortum, alterum in ſe ipſum ab ortu in occaſum circa lineam parallelam cum axe Zodiaci, propemodum intra annum, ſed non exacte prorſus inter ſe convenire: poſterior enim paulo citius abſolvitur, atque ita priorem ſingulis annis aliquantum præoccupat. Hinc patet, æquinoctia & ſolſtitia pari modo in ecliptica ab ortu in occaſum paulum debere promoveri. Æquinoctiis autem hac ratione contra ſucceſſionem ſignorum procedentibus, videntur nobis ſtellæ quoad apparentiam tantundem

promoveri

promoveri in ſignorum conſequentia. Ut hæc per ſphæram evadant clariora, obſerva in particulari globo terræ, dum illa per converſionem diſci mobilis ſemel converſa eſt circa Solem ab occaſu in ortum juxta ſignorum ſucceſſionem, & contra (per operationem trium rotularum ſub diſco mobili, circa axem cui innititur, parallelum cum axe Zodiaci) ſemel quoque in ſeipſam ab ortu in occaſum contra ſucceſſionem ſignorum, quod ſi paulo plus quam nunc in rei veritate, ſe converteret, ecliptica quieſcente, ad oculum pateret Colurum ſolſtitiorum (cui terra axe ſuo innititur) & conſequenter æquinoctia, ab ortu in occaſum contra ſeriem ſignorum Zodiaci, in ecliptica tantundem eſſe progreſſura. Quod illud in hac ſphæra non præbeatur conſpiciendum, hinc fit, quod differentiam nullam inferat in ortum & occaſum Solis, aliorumque ſignorum cæleſtium, ſed tantum, idque tardè admodum, in ſtellis fixis animadvertatur. Motu enim iſto ſtellæ intra 100 annos tantum unum gradum & 25 min. abſolvunt; adeoque hæc præceſſio æquinoctiorum & Polorum terræ revolutio circa Polos Zodiaci conficitur contra ſucceſſionem ſignorum annis demum 25412.

Ex

Ex dictis igitur clarum est, stellas fixas non promoveri in longitudinem, ab occidente in orientem; sed tantum apparenter motum eum iis adscribi, ob præcessionem æquinoctiorum ab ortu in occasum. Argumentum quoque quo fictitiam nonam sphæram extra orbem stellarum fixarum urgent, per quam scilicet illæ circa Polos Zodiaci moveantur, (quod censent *Ptolomæus*, *Tycho Brahe*, omnesque qui ponunt terram esse immobilem) prorsus evanescere: non aliter quam fictum cælum decimum aut *primum mobile*, per motum terræ diurnum circa suum axem funditus evertitur. Manetque hac ratione orbis stellarum fixarum omnium corporum mundanorum extimus, fixus & immobilis; utpote qui omnes cælos & motus cæleſtes intra se concludit ac comprehendit.

MEMBRUM SECUNDUM LIRRI SECVNDI.

De Horologiis ſciotericis.

1 *partis problema* LVIII.

DE varietate horologiorum ſciotericorum actum eſt parte prima. Quocirca, eam ut notam præteriens, pergam ad explicationem problematum ſequentium.

LIII. *PROBLEMA.*

Verum ſeptentrionem & meridiem invenire.

1 *partis problema* LIX.

ID variis modis abſolvi poteſt. Primo, Per ortum & occaſum Solis. Secundo, Per Azimuth Solis & ſtellarum ad certam altitudinem. Tertio, Per maximam remotionem à Polo ſtellarum circumpolarium verſus orientem aut occidentem.

Per ortum & occaſum Solis.

Quære per XIV problema in quo gradu horizontis ſol mane, exempli cauſa, Amſtelodami die 25 Maii, oriatur: & invenies grad. 36 ab oriente ad ſeptentrionem ſole oriente tabulam planam problemate

mate IIV partis primæ descriptam, sic colloca, ut umbra styli cadat 36 grad. ab occidente ad meridiem; & respiciet linea austri ac boreæ in tabula, verum meridiem & septentrionem in globo terræ.

Per Azimuth Solis.

Quære per XXXII problema ex altitudine Solis 22 graduum, ejus Azimuth, pro exemplo, Amstelodami die 7 Iulii, & invenies grad. 9, min. 2 ab oriente ad septentrionem. Compone tabulam prædictam ut eo ipso momento umbra styli cadat grad. 9, min. 2 ab occasu ad meridiem: & respondebit linea septentrionis & austri in tabella lineæ meridianæ in cælo. Idem observa in stellis fixis circa æquatorem sitis.

Per maximam remotionem stellæ circumpolaris versus ortum aut occasum.

Sumamus in exemplum stellam *Dubbe* dictam in dorso Vrsæ majoris. Dispone eam suo loco, & deprime horizontem sub Polo ad latitudinem Amstelodamensem. Inde verte globum terræ, & verticalem huc illuc in horizonte, donec stella per conversionem horizontis nec propius nec

longius

longius à Polo distet quam ad contactum limbi verticalis in gradus divisi, ac vide quem locum horizontis verticalis indicet. Invenies gradus 46 $\frac{1}{2}$ à septentrione ad orientem. Expecta ergo donec stella in cælo perveniat ad tale Azimuth, ac præfatam tabulam juxta perpendiculum pendulū ita dispone, ut gradus 46 $\frac{1}{2}$ à borea in ortum, stylus in medio, & perpendiculum simul cum stella conveniant in eadem linea recta; & quadrabit exacte linea meridiana tabulæ cum linea meridiana Cæli.

LIV. PROBLEMA.

Declinationem acus magneticæ à septentrione indagare.

I *partis problema* LXXVI.

PEr XIV problema inquire in hac sphæra, in qua plaga horizontis observetur Sol mane exoriens & vesperi occidens. Quod si is in compasso, cujus indici recte subjacet acus magnete tacta, in iisdem locis videatur tam oriri quam occidere, acus ista recte indicat septentrionem sine ulla declinatione. Sed quanto Sol oriens se borealiorem in compasso ostendit, tantum acus declinat in ortum, aut

aut quanto auſtraliorem, tantum ea declinat à borea in occaſum. Contra in occaſu, quanto Sol in compaſſo obſervatur eſſe borealior quam ex ſphæra inventus eſt, tantum acus deviat à borea in occidentem: aut quanto videtur auſtralior, tantum ea recedit in orientem. Horum caſuum exempla habes in ultimo problemate partis primæ.

LV. *PROBLEMA.*

Horologium horizontale deſcribere.

IN dato plano in quo ſit deſcribendum ſciotericum horizontale. duc circulum ut in ſchemate A B C D, eumque divide per lineas A E C & D E B in quatuor quadrantes. E C erit linea horæ duodeci- 1 *partis problema* LVI.

FIG. I. TAB. I.

mæ, E D ſextæ matutinæ, & E B ſextæ veſpertinæ. Vt invenias reliquias horarias. horizontem diſpone ad latitudinem loci tui, puta Amſtelodamenſem, gr. 52, min. 23, meridianum ſub Coluro ſolſtitiorum, & indicem horarium appone horæ 12. Tum verte globum terræ ſimul cum meridiano in ortum, donec index oſtendat horam 1 poſt meridiem, aut meridianus tranſeat gradus æquatoris 15. Dein vide

quot

quot gradus horizontis cadant inter meridianum ac Colurum, invenieſque grad. 11, min. 59; eos in quadrantibus plani numera à C ad D & B pro hora 11 ante & 1 poſt meridiem. Hinc iterum promove meridianum, donec index oſtendat horam 2, & numera gradus inter meridianum & Colurum in horizonte incidentes; invenies grad. 24 min. 34. Hos quoque ſupputa à C verſus D & B pro hora 10 antemeridiana, & 2 promeridiana. Similem procedendi modum obſerva in aliis horis, & per puncta in quadrantibus notata educ lineas rectas ex centro E, eæ referent horarias. Index collocandus eſt juxta deſcriptionem problematis lvi partis primæ.

LVI. *PROBLEMA.*

Sciotericum Verticale Meridionale delineare.

I *partis problema* LXXVI.

PRo exemplo Amſtelodami, duc in propoſita ſuperficie ſemicirculum, ut in ſchemate A B C D, ita ut linea D A B

TAB. II. FIG. II.

ſit parallela cum horizonte, & A E, quæ 12 horam indicabit, ſit ad horizontem perpen-

perpendicularis. Horizontem colloca ad latitudinem Amstelodamensem, meridianum sub Coluro, indicem in hora 12, & verticalem in occidente, ad distantiam à meridiano grad. 90. Hinc converte globum terræ in ortum, donec index monstret horam primam, ac vide ubi Colurus secet verticalem; invenieſque grad. 9, min 17 à Zenith deorsum. Eos numera in quadrantibus à C ad D & B pro hora 11 & 1. Tum ulterius volve globum, donec index ostendat horã 2, & vide ubi Colurus secet verticalem, & offendes gradus 19, min. 25 à Zenith. Eos similiter numera à C ad D & E pro 10 ante & 2 post meridiem. Idem observa in aliis horis. & invenies pro 3 meridiana,& 9 antemeridiana grad. 31, minut. 24. Pro 4 & 8 gr. 46, min. 36. Pro 5 &7 grad. 66, min. 18. Hos arcus numera ut antecedentes à C ad B & D, & ex A duc lineas rectas per terminos numerationum, habebis horarias quæsitas. Stylum erige secundum præcepta problematis Lvii partis primæ.

LVII. PROBLEMA.

Verticale directum Septentrionale designare.

VErticalia directa meridionalia & septentrionalia, quantum ad descriptionem

1. partis problema Lviii.

ptionem inter se non differunt; sed tantum quoad collocationem, prout dictum est problemate LVIII partis primæ.

LVIII. *PROBLEMA.*

Verticalia directa per Horizontalia delineare.

I *partis problema* LIX.

VErticalia erecta directa, & horizontalia 90 gradibus inter se quoad latitudinem differentia, descriptione quoque non discrepant. Vide quæ latius diximus parte prima, problemate LIX.

LIX. *PROBLEMA.*

Verticalia declinantia à meridie depingere.

I *partis problema* LX.

AD describendum exempli causa horologium sciotericum Amstelodami, in muro declinante grad. 35 ab austro in occidentem; duc in eo lineam horizonti parallelam, ut in schemate D A B, & ex A semicirculum D C B divisum in duos quadrantes per perpendicularem

TAB. FIG. IV.

B C, quæ refert horam 12. Horizontem dispone ad latitudinem Amstelodamensem,

ſem, & verticalem unum in occidentali parte horizontis colloca in grad. 35 ab occidente in boream, alterum in grad. 35, ab oriente ad auſtrum, meridianum ſub Coluro ſolſtitiorum, indicemque in hora 12. Hinc converte terram in ortum, donec index monſtret horam 1 poſt meridiem, & nota ubi Colurus verticalem ſecet, invenieſque ſectionem cadere in grad, 9, minut. 52 à Zenith. Eos numera in uno quadrante à C ad B, & ex A duc lineam rectam per terminum numerationis pro hora 1 poſt meridiem. Tum ulterius volve terram in ortum, donec index oſtendat horam 2, & ſecabit Colurus verticalem in grad. 18, min. 3 à Zenith. Hos quoque à C numera verſus B, & ex A duc lineam rectam pro hora 2 pomeridiana. Idem obſerva in cæteris horis poſt meridiem, & ſecabit Colurus verticalem pro hora 3, in grad. 25, min. 37; pro quarta in gr. 33, min. 27; pro quinta in gr. 42, min. 10; pro ſexta in gr. 53, min. 20; & pro ſeptima in grad. 68, min. 53. Hos arcus, ut præcedentes duos, numera à C verſus B, & per terminos numerationum ex A duc lineas rectas pro horariis. Ad inveniendum horas ante meridianas; volve meri-

meridianum ad occidentale latus Coluri, donec index oſtendat horam 11 ante meridiem, ac vide ubi verticalis Colurum interſecet; invenieſque grad. 13, min. 12 à Zenith : eos numera à C verſus D, & ex A duc lineam horæ 11. Eodem modo procede in aliis horariis ante meridiem, & videbis Colurum ſecare verticalem pro hora 10, in gr. 32, min. 20 à Zenith; pro hora nona in grad. 58, min. 54; pro octava in grad. 88, min. 12. Hos arcus numera à C verſus D, & ex A per terminos numerationum duc rectas lineas, eruntque omnes horariæ deſcriptæ, quas talis ſuperficies poteſt capere.

Ad habendum lineam ſubſtylarem cum elevatione ſtyli : verticali ad occidentem, ut dictum eſt, diſpoſito, verte globum terræ, donec 35 gradus horizontis à meridiano ad occaſum (pares cum declinatione muri) contingant Colurum : & ſecabunt ſe Colurus, & verticalis ad angulos rectos. Vide ergo quot gradus verticalis intercedant inter Zenith & Colurum, & invenies grad. 23, minut. 51, pro diſtantia ſubſtylaris à linea horæ 12 : ideoque numera à C ad B grad. 23, min. 51, & per finem numerationis ex A duc ſubſtylarem A E G. Tum porro numera

gradus

gradus Coluri inter Polum boreum, & verticalem intercidentes; invenieſque grad 30 pro elevatione ſtyli, ac proinde à ſubſtylari A E numera 30 gradus verſus B aut D, ut in H; & ex A duc rectam AF, aliamque ex F perpendicularem ad ſubſtylarem, F E. Talis ergo Trigonus AFE erectus ad ſubſtylarem AE, latere obliquo A F reſpiciet Polum, umbraque ejus indicabit horas.

Diſcrimen quod eſt inter ſcioterica declinantia in orientem & in occidentem, quære ſub finem problematis Lx partis primæ.

LX. *PROBLEMA.*

Verticalia declinantia à ſeptentrione deſcribere.

IN quo verticalia declinantia à meridie, & à ſeptentrione ad ortum aut occaſum inter ſe conveniant aut diſconveniant, dictum eſt partis primæ probl, 61. 1 *partis problem.* LXI.

LXI. *PROBLEMA.*

Verticalia declinantia per Horizontale conformare.

partis
roblema
LI.

VT verticale sciotericum describas per horizontale in pariete, qui Amstelodami declinat ab austro in occasum grad. 30: quære in qua terræ ora superficies horizontalis parallela aut eadem sit cum proposita, & quantum eæ inter se differant in tempore, hoc modo. *Hor*izonte ad latitudinem Amstelodomensem composito, austrinum meridiani limbum suppone Coluro; indicemque applica horæ 12. Tum verte globum terræ in ortum, donec 30 gradus horizontis à meridiano in occasum supputatus applicetur Coluro; eumque obfirma, & vide quot gradus Coluri versentur inter horizontem & æquinoctialem: invenies grad. 31, min. 55 ad austrum, pro latitudine loci quæsiti: index vero in cyclo horario ostendet horas 2, min. 24 pro differentia in tempore versus occasum. Atque ita manifestum fiet, horologium horizontale ad latitudinem australem grad. 31, min. 55, anticipans in tempore horas 2, min. 24;

24; ſimile eſſe verticali deſcripto ad latitudinem boream gr. 52, min. 23, & declinante in occaſum grad. 30.

Ad delineandum hujuſmodi horologium horizontale, duc ſemicirculum DCB à perpendiculari A C diviſum in duas quadrantes. Horizontem deprime ſub Polo juxta inventam loci latitudinem gr. 31, minut. 55, meridianum ſuppone Coluro, indicemque horæ 12 applica, ac verte globum terræ in occaſum, donec index percurrat horas 2, min. 24, atque ita oſtendat horas 9, minut. 36. Vide ergo ubi Colurus ſecet horizontem, &

TAB. II. FIG. V.

invenies gr. 21, min. 4 à borea ad occaſum. Eos numera in ſuperficie à C verſus B, & per terminum numerationis duc ex A lineam rectam: ea referet meridianum ad dictam latitudinem auſtrinam, & in hoc ſcioterico lineam ſubſtylarem. Horizonti ſic retento imprime notam ubi ſecatur à Coluro, & converte indicem ad horam 12. Vt jam invenias horarias antemeridianas, verte globum terræ in occaſum, donec index oſtendat 11 ante meridiem, ac vide ubi Colurus ſecet horizontem, invenies ſectionem diſtare à

nota impreſſa gr. 12, min. 9, & à meridiano gr. 33, min. 13. Numera ergo in ſemicirculo aut à C. gr. 12, min. 9, aut à linea A E gr. 33, min. 13 verſus D, quod idem eſt, & ex A duc lineam rectam pro horaria undecimæ. Hinc porro volve globum terræ in occaſum, donec index monſtret horam 10; ac vide ubi Colurus ſecet horizontem, invenies ſectionem a nota prædicta diſtare gr. 28, min. 57, & à meridiano gr. 50, min. 1. Idem fac pro aliis horis antemeridianis, & ſecabit Colurus horizontem pro hora nona à nota in grad. 52, minut. 24, à meridiano in grad. 73, minut. 28: pro octava, à nota in grad. 80, minut. 20, à meridiano in grad. 101, min. 24. Hos gradus numera in ſemicirculo, priores quidem à C, poſteriores à ſubſtylari AE verſus D, & ex A per ſingulorum arcuum terminos duc lineas rectas, habebiſque omnes horarias antemeridianas.

Ad inveniendum horas pomeridianas, verte globum terræ in orientem, donec index oſtendat horam 1 poſt meridiem; & ſecabit Colurus horizontem ad boream in diſtantia à nota prædicta grad. 9, min. 33 ad ortum, & à meridiano ad occaſum grad. 11, minut. 33. In quadrante

drante igitur numera aut à C verſus B grad. 9, min33, aut à ſubſtylari verſus C grad. 11, min. 31, & per finem utriuſque numerationis ex A duc rectam lineam; ea referet horam 1 poſt meridiem. Inde ulterius converte terram in ortum, donec index monſtret horam 2, & ſecabit Colurus horizontem ad diſtantiam à nota gr. 17, minut. 50 ad orientem, & à meridiano grad. 3, minut. 14 ad occidentem. Iterum ergo aut à C verſus B numera grad. 17, minut. 50, aut à ſubſtylari grad. 3, minut. 14, verſus C, & ex A duc per terminum numerationis lineam rectam convenientem horæ pomeridianæ ſecundæ. Idem fac in aliis horariis pomeridianis, & ſecabit Colurus horizontem pro hora tertia in grad. 25, min. 48 à nota dicta, & in grad. 4, min. 44 à meridiano: pro quarta, in grad. 34, minut. 16 à nota, & in grad. 13, min. 12 à meridiano: pro quinta in grad. 44, minut. 11, à nota in horizonte, & in grad. 23, min. 7 à meridiano: pro ſexta in grad, 57, min. 2 à nota, & in grad. 35, min. 58 à meridiano: ac denique pro ſeptima in grad. 74, min. 58 à nota, & à meridiano in grad. 53, min. 54, prorſus verſus orientem. Hos arcus numera aut à C, ut priores, aut à

ſub-

ſubſtylari, ut poſteriores, verſus B, & per ſingulorum extremitates ex A educ lineas horarias. Ad erigendum ſtylum, numera à ſubſtylari ad B grad. 31, minut. 55, convenientes cum latitudine loci auſtrina, & ex A educ per finem numerationis lineam rectam AF, & ex F aliam FE normalem ad ſubſtylarem. Ejuſmodi trigonum ut AFE erige perpendiculariter ad ſubſtylarem AE, & latus ejus AF dirigetur in Polum, indicabitque umbra ſua horas.

LXII. *PROBLEMA.*

Scioterica declinantia reclinata conficere.

partis roblema IV.

SIt deſcribendum ſciotericum in ſuperficie quæ Amſtelodami declinat grad. 24 ab auſtro ad occidentem, & reclinatur grad. 10. Duc in ea lineam horizonti parallelam, ut in ſchemate DAB, & ex A

TAB. II. FIG. VI.

ſemicirculum DCB, per A C perpendicularem diviſum in duos quadrantes. Horizontem diſpone juxta latitudinem Amſtelodamenſem, & verticalem in eo grad. 24. ab auſtro in ortum, quanta eſt declinatio ſuperficiei à meridie in occidentem. Confice ſemicirculum æreum ad inſtar verticalium, eumque divide in bis 90 gradus; & unam extremitatem impone

pone horizonti grad. 24 ab ortu ad meridiem, alteram totidem gradibus ab occasu ad septentrionem, medium affige verticali 10 grad. à Zenith versus septentrionem, quanta est superficiei reclinatio. His peractis meridianum subjunge Coluro, indicemque appone horæ 12, ac vide ubi medium Coluri præfatum semicirculum intersecet, invenies gr. 4, min. 25 à verticali. Eos numera à C versus B, & ex A duc lineam rectam pro hora 12. Ad habendum horas pomeridianas, verte globum terræ in ortum, donec index ostendat horam 1, & secabit Colurus semicirculum in gr. 11, min. 12, ab ipsius medietate: eos numera à C versus B, & per terminum numerationis ex A duc lineam rectam pro hora 1 post meridiem. Idem perage in omnibus aliis horis pomeridianis, & secabit medium Coluri semi, circulum pro hora secunda in grad. 17: min. 25: pro tertia in grad. 23; min 50 pro quarta in gr. 31, min. 16: pro quinta in grad. 41, min. 5: pro sexta in gr. 55, min. 52: & pro septima in gr. 80, min. 23. Hos arcus supputa in quadrante à C versus B, & ex A duc lineas rectas; habebis omnes horarias pomeridianas. Ad inveniendum antemeridianas, volve terram

ram ad occidentem, donec index oſtendat horam 11 ante meridiem, & ſecabit Colurus ſemicirculum in grad. 3, min. 55 ad orientem. Idem obſerva in aliis horis, & ſecabit Colurus ſemicirculum à medio verſus ortum pro hora 10, in grad. 15, min. 39: pro nona in grad. 34, min. 23; pro octava in grad. 64, min. 43. Illos arcus numera à C verſus D, & per numerationem terminos ex A duc lineas rectas: habebis delineatas omnes horarias quas talis ſuperficies poteſt capere.

Ad habendum locum & elevationem ſtyli, ſemicirculo ut ante conſtituto, transfer verticalem alterum (ad occidentem) in grad. 24 horizontis à meridie ad occaſum (quanta eſt ſuperficiei declinatio) & verte globum terræ donec 10 gradus verticalis ab horizonte ſurſum numerandus, & par cum reclinatione ſuperficiei ſupponatur medio Coluri; is ergo & ſemicirculus ſecabunt ſe mutuo ad angulos rectos. Globum ſic poſitum obfirma, ac vide quot gradus intercedant in ſemicirculo, inter medium ejus & medium Coluri, & quot in Coluro inter Polum & ſemicirculum; invenies pro primo numero grad. 15, min. 48, pro ſecundo gr. 24, min. 18. Illum ſupputa à C verſus B, &

ex A duc lineam rectam per finem numerationis A G quæ sit subſtylaris: hunc vero à subſtylari ad B pro elevatione ſtyli, & duc rectam lineam ex A quæ ſit A F, aliamque ex F normalem ad FE. Talis ergo trigonus A F E excitatus normaliter ad subſtylarem, oſtendet latere obliquo AF horas, eritque directus in Polum mundi.

Diſcrimen inter reclinata ſcioterica declinantia ad occaſum, aut ad ortum, vide in lxiv problemate partis primæ.

LXIII. *PROBLEMA.*

Declinantia Inclinata deſcribere.

SI deſcribendum ſit exempli cauſa ſcioſtericum in pariete declinante à meridie ad ortum grad. 30, & inclinato grad. 20, ad elevationem Poli grad. 52, min. 23, duc in eo ſemicirculum, diviſum in duos quadrantes, ut in ſchemate ſequenti. Horizontem in ſphæra compone ad latitudinem prædictam, verticalem in eo ad 30 grad. (quanta eſt declinatio) à meridie ad ortum, & ſemicirculum ante deſcriptum affige horizonti una extremitate 30 grad. ab occaſu ad auſtrum, altera totidem gradibus ab oriente ad boream, mediumque

I *partis problema* LXV.

mediumque ejus affige 20 gradui verticalis (quanta eſt data inclinatio) â Zenith deorſum. Tum perduc meridianum ſub Coluro, & vide ubi Colurus ſecet ſemicirculum : invenies ſectionem cadere in grad. 11, min. 10 à medio ad occaſum. Eos numera in ſuperficie à perpendiculari A C verſus B, & per terminum arcus educ lineam rectam ax A pro hora 12. Alias autem horas ut invenias, colloca indicem in hora 12, & verte globum terræ in occaſum pro horis antemeridianis, & in ortum pro pomeridianis, & pro qualibet hora index promoveatur in cyclo per unam horam, aut meridianus pertranſeat 15 gradus æquatoris, videbis hac ratione Colurum ſecare ſemicirculum à medio verſus ortum pro hora undecima in grad. 2, min 41: pro decima in grad. 15, min. 6: pro nona in grad. 26, min. 47: pro octava in grad. 38, min. 22 : pro ſeptima in grad. 50, min. 28 : pro ſexta in grad. 63, min. 53: pro quinta in grad. 79, min.

TABLE 3. FIG 1.

1: occidentem verſus : pro prima poſt meridiem in grad. 27, min. 2 : pro ſecunda in grad. 45, min. 1: pro tertia in grad. 64,

64, min. 22: pro quarta in grad. 83, min. 38. Hos arcus horarum ante meridiem, numera à C versus D; post meridiem à C versus B, & per terminos singulorum ex A duc lineas rectas, & perfectas habebis omnes horarias. Ad inveniendum locum & elevationem styli, semicirculo ut ante dispositio, alterum verticalem impone grad. horizontis 30 (quanta est declinatio) à borea in occidentem; & verte globum terræ, donec 20 gradus verticalis supponatur medio Coluri ad boream, & fac eum stare immobilem. Tum respice quot sint gradus semicirculi inter medium ejus & Colurum, quotque gradus Coluri inter polum & marginem semicirculi gradibus notatum: invenieſque illos 28, min. 26, hos 50, min. 9. Numera ergo priorem numerum à C ad D, & ex A duc lineam AG per finem arcus pro subſtylari: posteriorem versus B à subſtylari, & ex A duc rectam A F, & ex F perpendicularem ad AG quæ ſit FE. Hujusmodi trigonus A F E erectus ad subſtilarem, ostendet latere obliquo A F horas, & dirigetur eo in Polum mundi.

LXIV.

LXIV. PROBLEMA.

Declinantia reclinata & inclinata ſeptentrionalia deſignare.

. partis
roblema
LXVI.

QVam ſimilitudinem ſcioterica declinantia reclinata ſeptentrionalia, habeant cum declinantibus inclinatis meridionalibus: item in quo conveniant declinantia inclinata borealia, cum declinantibus reclinatis auſtralibus, & in quo à ſe invicem diſſideant, diximus parte prima problemate 66, quod vide.

LXV. PROBLEMA.

Declinantia Reclinata per Horizontale efformare.

i partis
roblema
LXVII.

VT invenias in qua terræ ora ſuperficies horizontalis ſimilis ſit ei quæ Amſtelodami declinat à meridie in occaſum grad. 24, & reclinata eſt grad. 10: horizontem compone ad latitudinem Amſtelodamenſem, & verticalem applica 24 gradibus (quanta eſt ſuperficiei declinatio) in horizonte à meridie ad occidentem. Hinc verte globum terræ in ortum, donec 10 gradus verticalis ab horizonte ſurſum (quanta eſt ſuperficiei reclinatio) tangat medium Coluri, & ſic poſitum obfirma: videbis 10 gradum verticalis Colurum

tangere

tangere in grad. 24, min. 18, ab æquatore ad auſtrum, in æquinoctiali vero inter Meridianum & Colurum intercedere grad. 26, min. 4. Atque ita conſtabit locum quæſitum habere latitudinem auſtrinam grad 24, min. 18, & in longitudine Amſtelodamo eſſe occidentaliorem grad. 26, min. 4: qui in tempore faciunt horam 1, min. 44.

Deſcribe ergo horologium horizontale juxta latitudinem grad. 24, min. 18 auſtralem, in tempore anticipans horam 1, minut. 44, prout docuimus problemate LXI; & conveniet illud cum declinante reclinato propoſito, ut in problemate LXII.

Vt habeatur diſtantia lineæ perpendicularis ab hora 12 ad occaſum (juxta problema LXVII partis primæ) horizontem in auſtro deprime grad. 24 ſub æquatore, juxta declinationem ſuperficiei, & verticalem impone 10 gradui horizontis ab ortu aut occaſu ad auſtrum, juxta ejus reclinationem, ac vide quot gradus verticalis reperiantur inter horizontem & æquatorem: invenies gr. 4, min. 25. Eos numera ab hora 12 in occaſum, & ex centro duc lineam rectam A C, eamque erige ad perpendiculum, & erit horologium diſpoſitum uti decebat.

LXVI.

LXVI. PROBLEMA.

Declinantia inclinata per idem efficere.

partis roblema LXVI. 1.

INveſtigare volens in qua terræ ora ſuperficies horizontalis conveniat cum ea, quæ exempli cauſa Amſtelodami 30 grad. declinat ab auſtro ad ortum, & 20 grad. inclinatur: horizontem compone ad latitudinem Amſtelodamenſem, & (quia ob inclinationem ſuperficiei, loci quæſiti Zenith infra horizontem cadit) verticalem diſpone in horizonte è regione loci, 30 gradibus â borea in occaſum. Verte dein globum terræ, donec 20 gradus verticalis ab horizonte tangat Colurum: & firmato globo, videbis 20 gradum verticalis in Coluro ab æquatore eſſe borealem grad. 50, min. 9; quod indicat locum quæſitum ex oppoſito in tantum eſſe ab æquatore auſtralem. Meridianus vero erit à Coluro occidentalis, ita ut inter utrumque cadant gradus æquatoris 47, minut. 9; quod arguit locum in tantum eſſe orientaliorem quoad longitudinem; nempe horis 3, min. 8, quibus Sol eo in loco citius attingit meridianum quam Amſtelodami. Deſcribe igitur horologium horizontale ad latitudinem gr. 50, min. 9, quod 3 horis, 8 min. ſerius indicet

Indicet quam Amſtelodami (velut id facile intelligitur ex iis quæ dicta ſunt in problemate LI de horologio quod in tempore anticipat) & convenit illud, cum ſcioterico declinante inclinato Amſtelodami, quale propoſitum eſt in ſchemate problematis LXIII.

Ad habendum diſtantiam perpendicularis (juxta problema LXVII partis primæ) à linea horæ 12, horizontem ad auſtrum deprime ſub æquatore grad. 30, (quanta eſt declinatio) & verticalem in horizonte colloca ab occaſu aut ortu verſus meridiem grad. 20, (quanta eſt inclinatio ſuperficiei) & vide quot verticalis gradus intercedant inter æquatorem & horizontem : invenieſque 11 grad. 10 minut. Eos numera à linea horæ 12 ad occaſum, & ex centro A duc per arcus terminum, rectam A C, eamque erige ad perpendiculum, eritque horologium diſpoſitum prout oportebat.

LXVII. PROBLEMA

Horologia æquinoctialia conficere.

IN horologiis æquinoctialibus conſtituunt horas, partes æquales circuli horarii, plane ut umbræ axis terreni incidentes in horizontem ſphæræ parallelæ, cum

1 *partis problema* LXXIX.

eum in æqualia ſegmenta ſingulis horis dividunt, quod latius declaratum eſt parte prima problemate Lxix.

LXVIII. PROBLEMA.

Meridiana & Polaria conſtruere.

1 partis problema Lxxxx.

MEridiana & Polaria ſcioterica in deſcriptione conveniunt, differunt ſolum in tempore. Dividuntur autem ex circulo repræſentante æquinoctialem in partes æquales, prout eæ à Sole in limbo æquatoris diſtribuuntur in ſphæra recta. Vide de his plura in problemate Lxx & Lxxi partis primæ.

SECVNDI MEMBRI FINIS.

QVoniam loxodromiæ nauticæ uſum tantum habent in globo terreſtri ſine diſcrimine motus ejus áut quietis, pluribus de iis hoc loco non agemus, ſufficere arbitrantes quæ abunde ſatis à nobis dicta ſunt in parte prima.

FINIS.

MAR 10 1949

Fund LibraryAssociates

Collation
$[a]^{1}A-Aa^{8}$; 3fold.pl.

Blaeu, Willem Janszoon

Author

Rare Book
Room

Call no. ~~ql1~~ QB41
~~269c~~ B52
1665